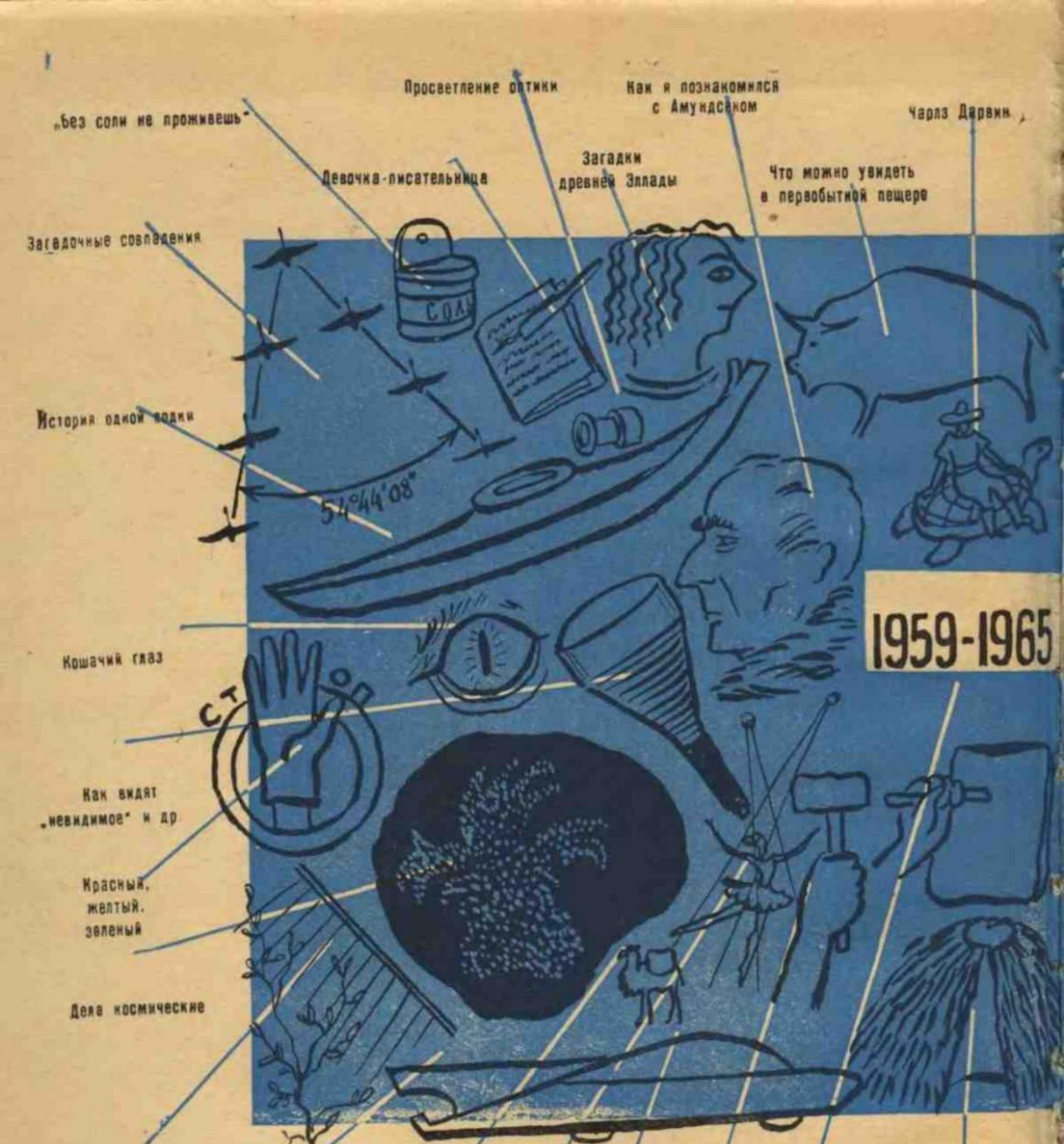
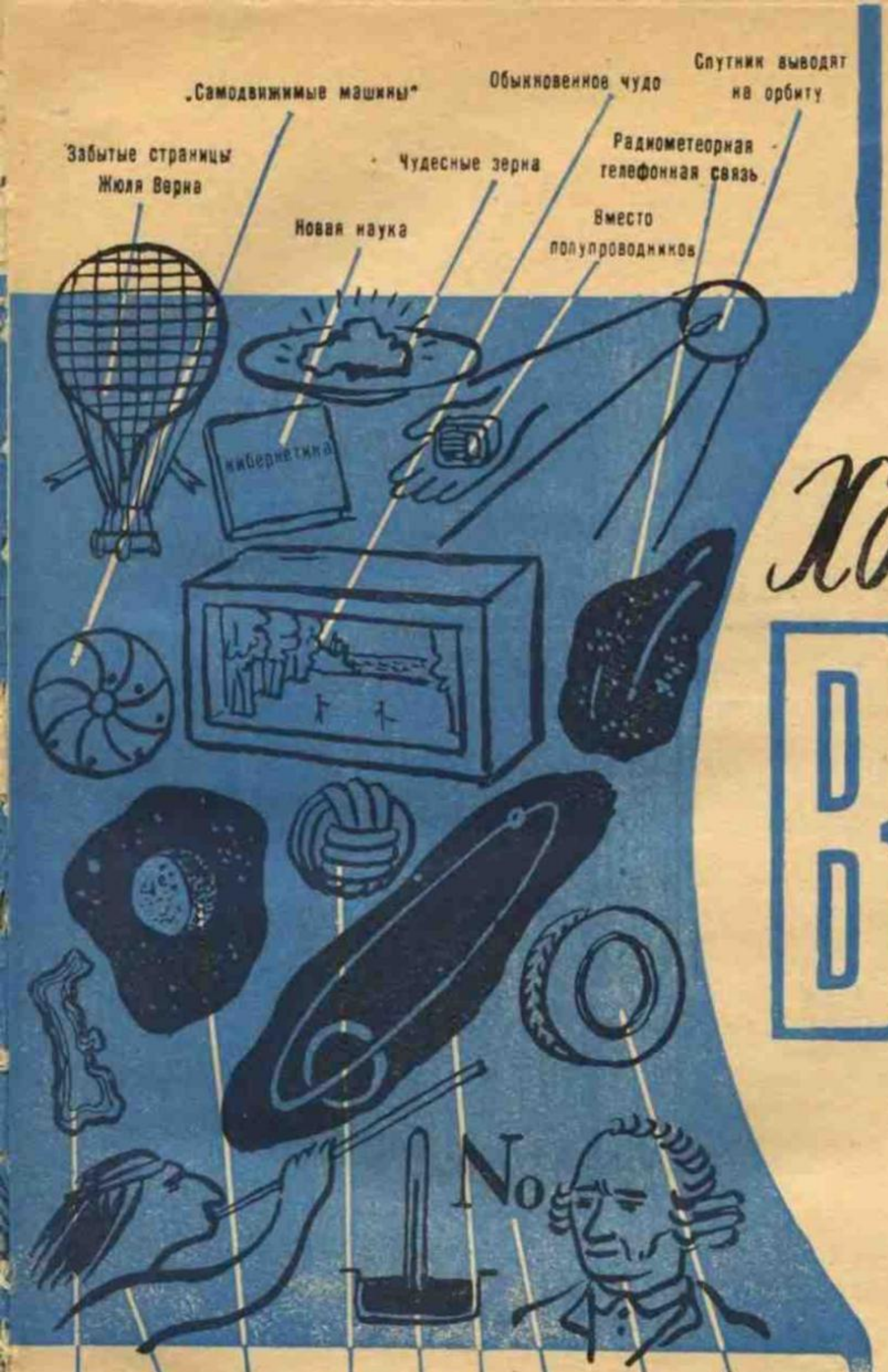
Хочу ВСЁ знать!

ДЕТГИЗ 1959


„Без соли не проживешь"
Просветление оптики
Как я познакомился с Амундсеном
Чарлз Дарвин
Загадки древней Эллады
Девочка-писательница
Что можно увидеть в первобытной пещере
Загадочные совпадения
СОЛЬ
История одной водки
54°44'08"
1959-1965
Кошачий глаз
Как видят „невидимое" и др
Красный, желтый, зеленый
Дела космические
Теплый свет
Сокровища пустыни
Каменные книги
Через семь лет
Тайна феи Драже
Одежда из дерева и птичьих перьев
Опытная автомашина
Автомобили будущего



2

1959

Хочу ВСЁ знать!

НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ АЛЬМАНАХ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО ДЕТСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ МИНИСТЕРСТВА ПРОСВЕЩЕНИЯ РСФСР
ЛЕНИНГРАД 1959

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:
Г. ГОР, Г. ГРОДЕНСКИЙ, Л. РАКОВСКИЙ, Л. УСПЕНСКИЙ, Ю. ЭШМАН

СОСТАВИТЕЛЬ Ю. ЭШМАН

ПЕРЕПЛЕТ И ТИТУЛ Б. КРЕЙЦЕРА

ЧЕРЕЗ СЕМЬ ЛЕТ

Случалось ли вам, друзья, взбираться когда-нибудь на высокую крутую гору? Идешь по извивающейся тропинке, а перед глазами — только узкая полоска земли, окаймленная редкими деревьями да чахлыми кустарниками. И вот, наконец, вы взобрались на самую вершину.

Перед вами сверкающее на солнце зеркало большого озера, и сине-зеленая громада леса, и далекие, в голубой дымке, городские кварталы.

Смотришь — и не охватить всего, что открылось вдруг взору!

Именно такое ощущение испытал каждый из нас, прочитав решения XXI съезда Коммунистической партии Советского Союза о семилетнем плане. Точно с самой высокой вершины мы сразу увидели свою страну. И не только ее сегодня, но и завтра, через год, через семь лет. Всю нашу страну — от Карпатских гор и до Курильской гряды, от всегда теплого солнечного Черноморья и до холодного и хмурого Заполярья!

* * *

Что же решил XXI съезд партии, прозванный народом Съездом строителей коммунизма?

Ответить на этот вопрос сразу и коротко, — нельзя. Это большой и серьезный разговор. Разговор о близком будущем великой страны, в которой мы живем, учимся и работаем.

Кто не знает, что Советский Союз развивается строго по плану! Начиная с 1929 года у нас было разработано шесть пятилетних планов или, — как их называли, — пятилеток. Каждая пятилетка была как бы большой ступенью, вступив на которую страна поднималась все выше и выше, пока не превратилась в самую могущественную державу мира. Теперь пришло время, когда планы можно составлять уже не на пять, а на пятнадцать лет! Наша семилетка и есть часть такого нового невиданного плана.

В нашем новом плане много цифр. Они говорят о новых заводах и фабриках, станках и машинах, кораблях и тепловозах, которые будут

построены за семь лет. Они говорят также о стали и руде, угле и нефти, сахаре и хлебе, и многом-многом другом, что будет добыто или сделано.

Среди цифр нового плана очень много цифр-гигантов. Вот, например: 600 миллионов тонн угля! 10—11 миллиардов пудов зерна! 100—105 миллиардов литров молока!..

Миллиарды, миллионы — ведь это же очень-очень много! А рядом цифры, как будто совсем маленькие: шестичасовой рабочий день, пятидневная неделя. Но о чем они говорят, эти совсем маленькие цифры? О наших огромных успехах, которые позволят ввести самый короткий рабочий день и самую короткую рабочую неделю. Вот, что значат маленькие цифры нашего плана!

На первом месте в семилетнем плане, как всегда, стоит тяжелая индустрия. Это — рудники и шахты, добывающие руду и топливо, заводы и электростанции, создающие станки и машины, электрическую энергию и химические продукты. Тяжелая индустрия — это основа основ всего народного хозяйства. Без топлива и металла, без машин и электричества ничего не сделаешь! Не построишь заводов и железных дорог, не соберешь урожай с колхозных полей, не спечешь хлеб и не сошьешь ботинок.

Много лет назад, в первые годы существования советского государства В. И. Ленин сказал, что «коммунизм — это советская власть плюс электрификация всей страны». И вот теперь эта мечта нашего великого учителя будет близка к полному осуществлению. 500 — 520 миллиардов киловатт-часов электрической энергии выработают электростанции Советского Союза в 1965 году. Чтобы получить столько электроэнергии, надо будет построить новые электрические станции. И не только такие, которые используют силу воды — гидроэлектростанции. Но больше всего такие, которые работают на нефти и газе — тепловые электростанции. Их и строить можно быстрее. И обойдутся они гораздо дешевле.

Кстати, о газе. Газ — очень удобное и дешевое топливо. Его не надо, как уголь или дрова, издалека возить поездами или автомашинами, а потом еще доставлять к топкам. Газ — топливо-невидимка. Он сам течет по трубам на заводы, фабрики, в квартиры. К концу семилетия мы получим 150 миллиардов кубометров газа. В пять раз больше, чем до сих пор!

Чтобы собрать его в одном месте, понадобилось бы хранилище высотой с Эльбрус и площадью почти в 30 миллионов квадратных метров!

Но газ — это не только топливо. Из газа, так же как и из нефти, делают разные химические продукты — пластические массы, искусственный каучук и волокна, краски, лекарства и много-много других необходимых и важных вещей.

Химия в наше время везде и всюду: и в промышленности, и в сельском хозяйстве. Поэтому новый наш план и намечает увеличить производство химических продуктов в три раза!

В 1965 году у нас будет выработано больше десяти миллиардов метров различных шерстяных, хлоп-

чатобумажных и шелковых тканей. Много это или мало? Посудите сами. Если всю эту ткань вытянуть в одну линию, она будет равна почти тридцатикратному расстоянию от Земли до Луны! А если из нее сшить только одни платья, то на каждую женщину придется по 26 платьев!

И не только одежды, — вдоволь будет у нас и продуктов питания. Когда-то люди сложили сказку о счастливой стране, в которой текут молочные реки и есть кисельные берега. Однако сказка так и осталась сказкой, и сколько люди ни искали, найти такую страну они не могли. Такой страной к концу семилетия станет наш Советский Союз!

Будут у нас и молочные реки, будут и сахарные горы! Реки в 100 — 105 миллиардов литров молока. А десять миллионов тонн сахара, который сварят на заводах нашей страны в 1965 году составят гору, вершина которой окажется даже еще выше Казбека!

Но, чтобы получить столько сахара и молока, чтобы в достатке было сырья для фабрик и заводов, мы должны и дальше улучшать наше сельское хозяйство.

И прежде всего, с каждым годом нам надо собирать все больше и больше зерна. Дело это вовсе не из легких. Но ни у кого нет сомнений, что мы с ним справимся и засыплем в 1965 году в закрома не менее десяти миллиардов пудов зерна!

На заре Советской власти наш учитель Ленин мечтал о ста тысячах тракторов, которые совершат переворот в деревне. Но вот пройдет только семь лет и наша страна получит миллион тракторов! Сто тысяч! Какой несбыточной мечтой казалась многим эта мысль Ленина тогда! А ведь миллион стальных коней выйдут на наши колхозные поля только в одном 1965 году!

А сколько новых домов будет построено за семь лет! В городах — 15 миллионов квартир, а в деревнях — 7 миллионов домов! Если подсчитать, сколько же человек вселится в эти новые дома и квартиры, то окажется, что у нас будет сто миллионов новоселов! Сто миллионов — это ведь больше, чем население таких государств, как Великобритания и Италия, вместе взятые!

Вот каковы только некоторые цифры нашего нового плана.

Когда мы выполним семилетний план, наша страна еще больше приблизится к окончанию строительства величественного здания, имя которому коммунизм. Много веков лучшие люди разных стран и народов мечтали о коммунизме. Но только у нас, на родине Советов этой мечте суждено сбыться впервые.

Ваши отцы и матери, дорогие друзья, закладывали первые этажи светлого здания коммунизма. Вам предстоит отделать последние его этажи и полностью закончить чудесное здание. Будьте же достойны выпавшей на вашу долю чести!

Пройдет совсем немного времени и вы, закончив школу, придете на заводы и шахты, в колхозы и совхозы. И кем бы вы ни стали — токарями или сталеварами, комбайнерами или ткачихами — везде и всюду делайте так, чтобы решения XXI съезда выполнялись лучше и быстрее!

Е. М. ШИФРИНА

ВОКРУГ ЗЕМЛИ

Он мал, он немного весит,
Он светом не гонит тьму,
Но всеми воспетый месяц
Приходится братом ему.

С. Щипачев

КАК ЭТО НАЧАЛОСЬ?

Это началось немногим больше ста лет тому назад. В 1854 году, 14 ноября, в бухте Балаклава под Севастополем, сильная буря разбросала и потопила англо-французский флот, который осаждал тогда Севастополь.

Через некоторое время стало известно, что буря эта пронеслась по Западной Европе. Если бы флот был вовремя предупрежден о том, что она приближается, можно было бы предотвратить эту катастрофу.

В это время во Франции жил знаменитый астроном Урбен Жан Жозеф Леверье, тот самый, который вычислил на бумаге и предсказал, что в таком-то месте небосклона должна находиться не открытая еще планета.

Год спустя ее действительно обнаружили. Это всем знакомая теперь планета Нептун.

Леверье предложил собирать сведения о погоде и передавать их по телеграфу (телеграф существовал тогда уже лет двадцать).

Собственно, это и можно считать началом синоптической метеорологии.

ЗАЧЕМ ЭТО НУЖНО?

Теперь уже все знают, что без метеорологических станций, которые из разных концов земли по телефону, телеграфу и радио передают сведения о температуре, влажности, давлении воздуха и солнечном излучении, невозможно было бы составлять прогноз погоды.

Поэтому всем ясно, что изучать близкий к земле слой воздуха, где «фабрикуется» погода, полезно и даже необходимо.

Но зачем нужно забираться в высокие слои атмосферы и даже запускать спутника в межпланетный холод, где вообще нет воздуха? И вот оказывается, что нужно, и даже очень.

Дело в том, что процессы, происходящие на разной высоте, в разных слоях и в разных местах земного шара, тесно связаны между собой и зависят друг от друга.

Из всех наук синоптика первая начала рассматривать Землю с ее различными климатами, горными цепями, морями, пустынями и лесными массивами как единое целое. Отсюда и название: syn — одновременно и optomai — вижу. Нельзя правильно предсказывать погоду в одном каком-нибудь месте, если не учесть всех влияний и причин, действующих на всем земном шаре.

Вот хотя бы облака: они ведь могут появиться из очень дальних

стран и уйти в далекие страны. Несколько лет тому назад ученые получили возможность при помощи ракет брать пробы воздуха с очень больших высот, а советские искусственные спутники, оснащенные превосходными сложными приборами, начали передавать на землю наблюдения за всей атмосферой и земным шаром в целом. В самое же последнее время советская космическая ракета передала на Землю сообщение о строении луны и межпланетных пространств.

Попробуем мысленно проследить за полетом ракеты и представить себе атмосферу Земли, которую она должна пересечь прежде, чем вырвется в мировое пространство.

ВОЗДУШНАЯ СМЕСЬ

Средневековые алхимики считали, что огонь, вода, земля и воздух — это четыре элемента, из которых состоит все, что только есть на белом свете. Теперь нам известно о воздухе нечто совсем другое: и наивные опыты XVII века, и сложные современные опыты говорят, что воздух это не элемент, и даже не химическое соединение, как вода, а просто смесь различных газов.

Поэтому бессмысленно говорить о молекуле воздуха, как бесполезно говорить о молекуле прудового ила, где перемешаны песок, глина, бактерии, остатки растений, и может оказаться живой головастик.

Если в колбу напустить 78,09 процента азота, 20,95 процента кислорода, 0,93 процента аргона, 0,03 процента углекислого газа, около 0,001 процента водорода, 0,0018 процента неона, 0,0005 процента гелия и совсем уже ничтожное количество криптона и ксенона да прибавить еще некоторое количество земной и метеоритной пыли, то все это вместе и будет то, что принято называть воздухом.

Правда, в атмосфере имеется еще

водяной пар, который играет исключительно важную роль. Но количество его так ничтожно, что часто, когда говорят о составе воздуха, пар не принимают в расчет.

ЗДЕСЬ ДЕЛАЕТСЯ ПОГОДА

Самый низкий слой воздуха—тропосфера (от греческого слова tropos — изменение + сфера). При подъеме вверх температура в тропосфере падает с каждым километром приблизительно градусов на 6. Высота тропосферы примерно 16 километров на экваторе и около 8 километров на полюсе.

Здесь рождаются облака, снега, туманы, кочуют циклоны — здесь, собственно, и «делается погода».

Тропосферный слой как бы повторяет форму Земли — сплющенного с полюсов шара.

В тропосфере находятся около трех четвертей всей атмосферы. Остальные слои гораздо менее плотны.

Над тропосферой находится второй слой воздуха — стратосфера; он был открыт в конце XIX века, когда в воздух поднялись аэростаты с установленными в них приборами. Эти аэростаты получили название шаров-зондов.

Когда шары-зонды достигли высоты 2 километров, неожиданно обнаружилось, что, начиная примерно с 12 километров, температура не опускается. С тех пор атмосферу стали делить на тропосферу, где температура все время падает, и стратосферу (от латинского слова stratum — слой, настил + сфера), где она постоянна.

НЕУДАЧНОЕ НАЗВАНИЕ

Теперь про стратосферу известно и многое другое: и то, что она не переходит в межпланетное пространство, а кончается на 80 километрах над уровнем моря, и то, что там дуют ветры такой силы, какая неизвестна на Земле.

Средняя их скорость достигает 130 километров в час, а на Земле всего 8 км/час.

Уже в начале нашего века выяснилось, что того самого свойства стратосферы, из-за которого ее, собственно, и выделили в особый слой, — постоянства температуры — у нее не оказалось.

А на высоте от 20 до 50 километров находится мощная «грелка». Это слой озона. Он поглощает солнечное излучение и преобразует его в тепло. Температура воздуха повышается здесь на 60 градусов (от 60 градусов холода на высоте 20 километров до 0 градусов на высоте 50 километров).

Совсем недавно ученые сделали неожиданное открытие: иногда над Антарктидой стратосфера куда-то пропадает.

Чем выше вы поднимаетесь, тем больше температура убывает и убывает вверх.

Есть предположение; что так как Антарктида это гигантский холодильник, то холодные слои воздуха здесь простираются выше, чем в других местах земного шара, и стратосфера располагается гораздо выше. Но пока это только предположение.

Решать такой вопрос будут ракеты и спутники. Они летают выше всех, им и карты в руки.

ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ НЕБО

Над стратосферой начинается электропроводящее небо — ионосфера.

Создается она главным образом под действием коротковолновых ультрафиолетовых лучей.

Ионосфера состоит из четырех слоев, которые принято обозначать буквами Д, Е, F_1 и F_2.

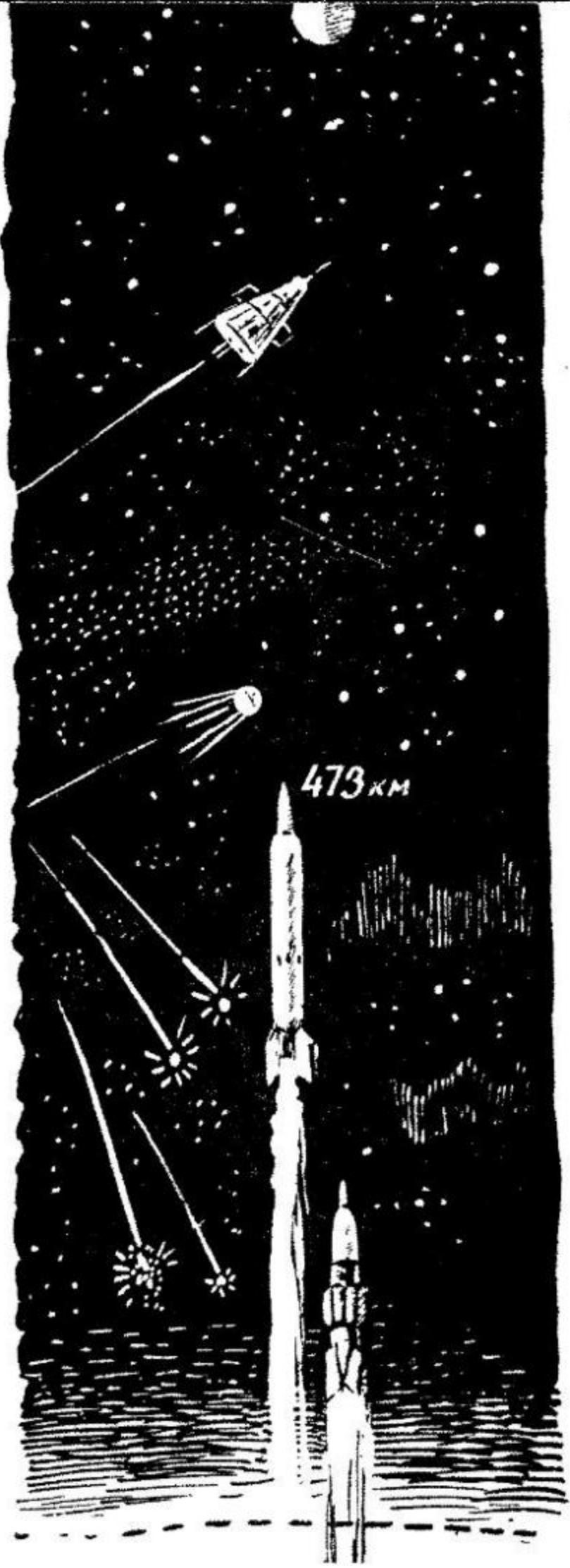
Над Ленинградом и Москвой эти слои находятся в среднем на высоте 80, 100, 220 и 320 километров.

Как и всякий электропроводящий материал, они хорошо отражают радиоволны.

Не будь вокруг Земли ионосферы, дальняя радиосвязь была бы невозможной.

Радиоволны многократно «ударяются» об ионосферу и «отскакивают» к Земле, пока не попадут в приемник, находящийся иногда на другом континенте.

Наблюдают за ионосферой специальные ионосферные станции, которые имеются почти во всех геофизических обсерваториях.



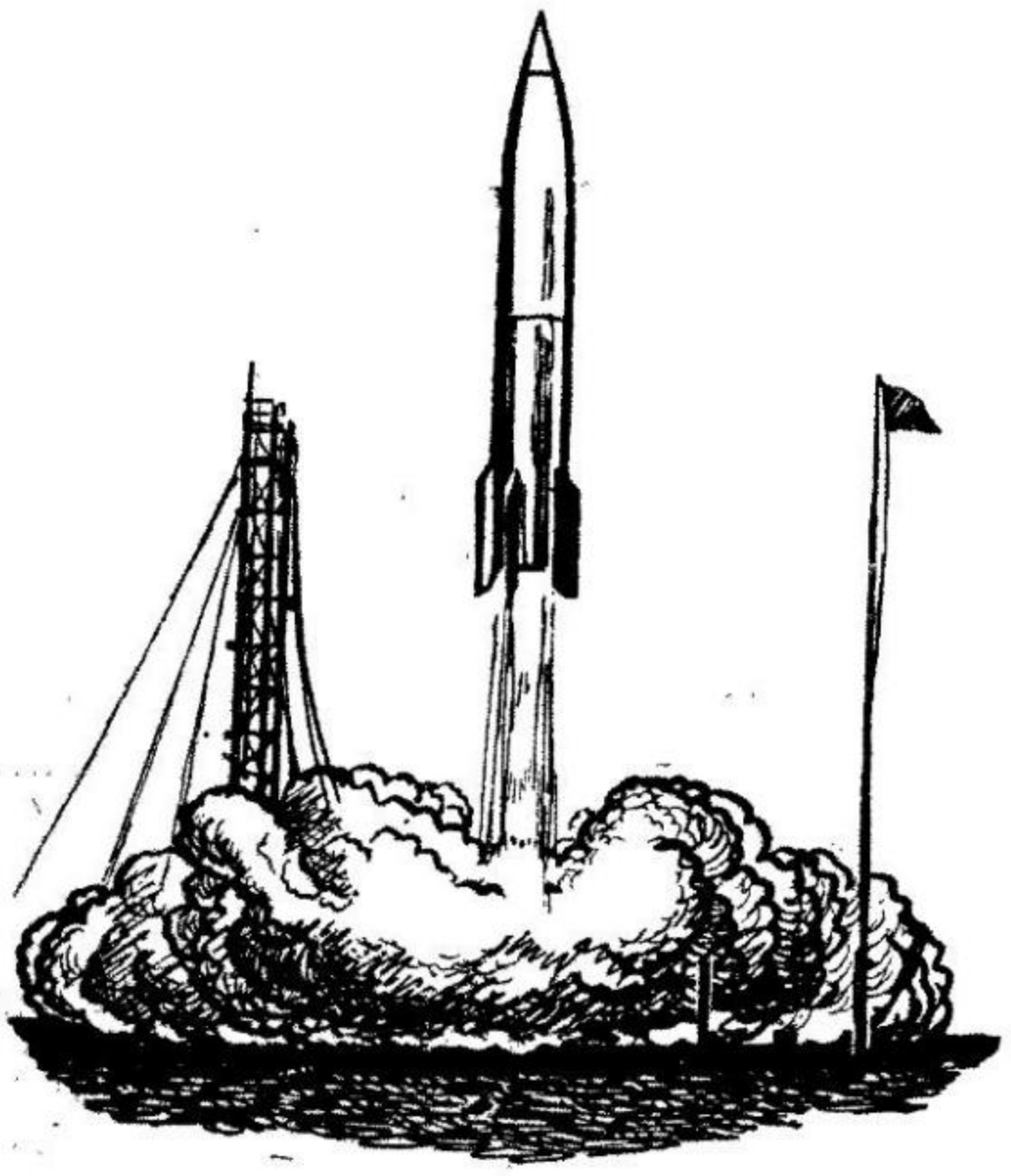
ДЛИННЫЕ РУКИ

Есть два способа изучать высокие слои — пассивный и активный. Можно просто с земли наблюдать за свечением ночного неба, за магнитными бурями, за вспышками сгорающих метеоров, за колебаниями земного магнетизма. Это пассивный метод. А можно исследовать атмосферу, посылая вверх радиоволны, световые или звуковые сигналы.

По тому, как отражается направленный вверх пучок радиоволн, можно судить о расположении слоев в ионосфере.

Рассеивание прожекторного луча открывает слои метеоритной пыли, которые оставляют за собой метеоры. Звуковые волны после взрывов так распространяются в атмосфере, что выдают распределение температуры на высоте.

Такие исследования уже называются активными. Но только с тех пор, как в распоряжении ученых оказались современные усовершенствованные ракеты, руки их как бы удлинились, дотянулись до высоких слоев.



ВОЗДУШНЫЕ ПОЕЗДА

При передвижении человек отталкивается от земли, судно от воды, самолет от воздуха, а ракета... ни от чего не отталкивается. Сама от себя. С ней происходит то же, что и при выстреле из пушки: снаряд летит вперед, сама же пушка отталкивается назад.

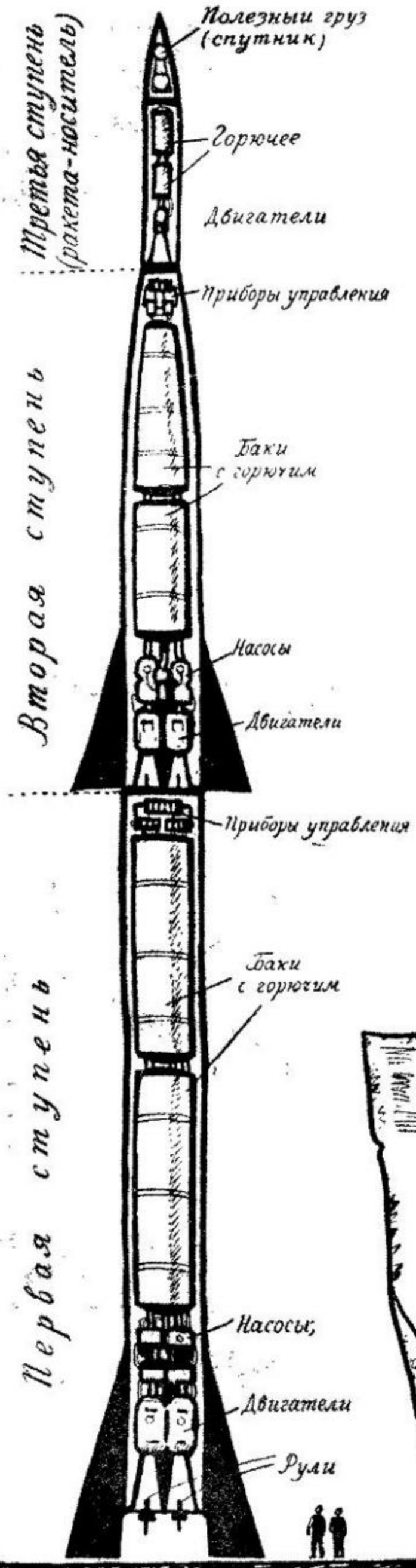
Если бы пушка висела в воздухе, ни на что не опираясь, то после выстрела она двигалась бы назад с некоторой скоростью, которая во столько же раз была меньше скорости снаряда, во сколько снаряд легче самой пушки.

По этому же принципу перемещается каракатица и большинство головоногих моллюсков. Они забирают воду в жаберную полость через боковую щель, а затем выбрасывают струю через особую воронку.

Этого оказывается достаточно, чтобы получить обратный толчок и довольно быстро перемещаться задом-наперед.

В ракете назад вылетают газы, сама же она получает при этом ряд толчков вперед.

Такой способ движения называется реактивным.



Следовательно, ракета пригодна там, где самолету уже не на что опереться — в высоких разреженных слоях атмосферы и вне ее. И советская одноступенчатая ракета 21 февраля 1958 г. сумела подняться на 473 километра над землей.

Но ведь самые таинственные и малоизученные слои находятся гораздо выше на расстоянии 1000 километров.

Как же быть? Еще в самом начале нашего столетия великий русский ученый Константин Эдуардович Циолковский предложил проект многоступенчатой ракеты — своеобразного ракетного поезда.

Третья ступень такой составной ракеты поднимается с помощью первых двух ступеней на 600 километров и оттуда взлетает на 1000—1700 километров.

Почти 300 лет тому назад великий английский физик Исаак Ньютон вычислил, что тело может стать спутником Земли, если получит скорость примерно в 8 километров в секунду. Он рассуждал так: если с вершины горы я начну бросать

камни, то чем скорее они будут лететь, тем дальше упадут. Не обязательно метать камни рукой — можно пользоваться метательной машиной. Тогда, выходит, можно бросить камень с такой скоростью, что он пролетит над всей Англией и упадет на берегу Ла-Манша. А если машину устроить еще лучше, то камень перелетит через Ла-Манш, промчится над Францией, Испанией и Гибралтаром, пролетит всю Северную Африку, пересечет Атлантический океан и окажется в Антарктиде. А при какой скорости он может полететь еще дальше — пересечь Южный полюс, весь Тихий океан, Алеутские острова, Берингово море, одним словом, при какой скорости он может облететь весь земной шар, появиться над тем же местом и начать все сначала? Оказалось, что при 8 километрах в секунду. Так он станет спутником Земли. Эту скорость ученые называют первой космической скоростью.

Она впервые в мире была получена у нас в Советском Союзе с помощью баллистической многоступенчатой ракеты.

Баллистическая ракета названа так потому, что она летит по баллистической кривой (от греческого слова ballo — метать), т. е. так же, как летит снаряд, которым выстрелили из пушки. Ствол такой воображаемой пушки был бы длиной примерно в 20 километров: это расстояние, на протяжение которого расходуется горючее одной ступени. Потом эта ступень отделяется от ракеты и падает на Землю, а весь поезд продолжает лететь по инерции. На определенной высоте начинает работать двигатель второй ступени и т. д.

Последняя ступень специальным поворотным устройством выводит спутник на орбиту и придает ему нужное направление.

ВЫСОТНЫЕ ЛАБОРАТОРИИ

Хотя ракеты помогли узнать много нового о составе воздуха в высоких слоях атмосферы, о его плотности и температуре, все же такие наблюдения имеют большой недостаток.

Все исследование продолжается в течение нескольких минут, а когда запускаешь для проверки следующую ракету, нельзя ручаться, что начальные условия опыта совершенно одинаковы.

А спутник — это сверхвысотная лаборатория, работающая в течение долгого времени. Она успевает за сутки 14—16 раз облететь Землю, много раз повторить наблюдения и подробно «рассмотреть» весь земной шар.

Поэтому спутники дают такие сведения, какие не под силу оказались бы самым высотным ракетам.

Хотя спутник это небесное тело — первое небесное тело, созданное руками человека, — он не может вращаться вечно, в конце концов он все же сгорает.

Это происходит потому, что даже в самых высоких слоях существует трение. Оно очень невелико, однако спутник все время испытывает его. В конце концов, этот противник

спутника оказывается сильнее его самого. К тому же, пролетая через ионосферу, спутник сталкивается с заряженными частицами и сам заряжается.

При этом он вызывает изменения в окружающем его газе.

На это возмущение тратится еще какая-то часть его энергии движения.

Некоторую опасность представляют метеоры.

Большие метеоры могут просто смять спутник. А на столкновение с маленькими метеорами — метеоритными осколками и пылью — уходит еще часть его энергии движения.

Количество же метеоритной пыли на этих высотах таково, что полированная металлическая пластина, привинченная к ракете, за шесть минут полета ракеты возвращалась вся исцарапанная.

Кроме того, на передвижение металлического тела в магнитном поле всегда тратится какая-то работа, а так как спутник движется в магнитном поле Земли, то эта работа отнимает у него какое-то количество энергии.

Поэтому то, что спутники сделаны из алюминия, это не случайность.

Помимо того, что сплавы алюминия прочны и легки, алюминиевый спутник гораздо меньше взаимодействует с магнитным полем Земли, чем это делал бы, например, железный или стальной спутник.

Наконец, искусственный спутник тратит часть своей энергии на приливное трение. Он, как настоящая луна, регулярно устраивает у нас на Земле приливы и отливы (высотой в одну тысячную долю миллиметра).

Вот по всем этим причинам первый спутник летал три месяца, второй пять с половиной, третий должен летать около 500 дней, а первая космическая ракета будет вращаться вокруг Солнца десятилетия, а может быть и сотни лет.

ТРИ ЛУНЫ

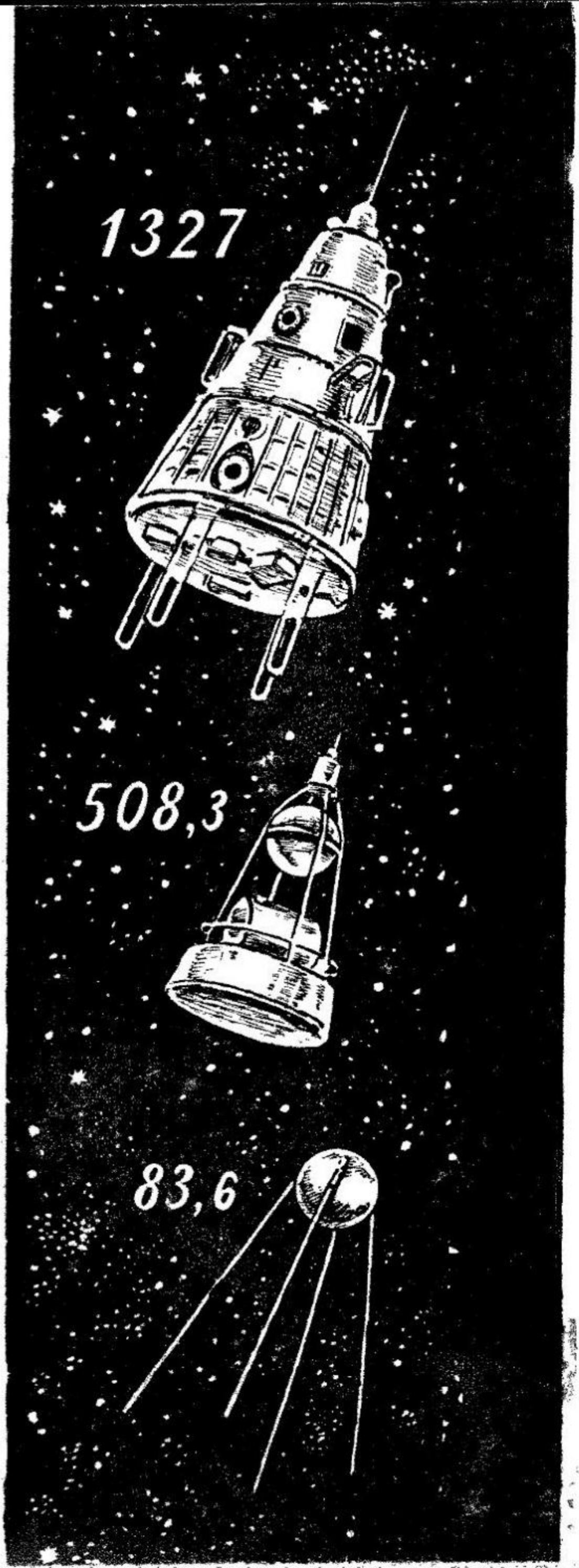
Первый спутник имел форму шара диаметром в 58 сантиметров и весом в 83,6 килограмма.

Второй спутник был смонтирован вместе с ракетой-носителем, имел форму конуса и был в шесть раз тяжелее первого — он весил 508 килограммов и 300 граммов.

Третий спутник весит 1327 килограммов. Это вес машины «Москвич» вместе с грузом, тремя пассажирами и водителем.

Он похож на конус высотой в 3 метра 57 сантиметров и шириной основания в 1 метр 73 сантиметра.

Снаружи все три спутника имеют блестящую, специальным образом полированную поверхность, — чтобы меньше нагреваться в солнечных лучах и меньше излучать в тени Земли. Кроме того, для смягчения резких нагревов и охлаждений, от которых могут испортиться приборы, внутри первый и третий спутники были заполнены газом — азотом. При этом нагревалась и охлаждалась уже не только тонкая оболочка спутника. Изменения температуры передавались азоту, который их, как говорят, амортизировал — смягчал.



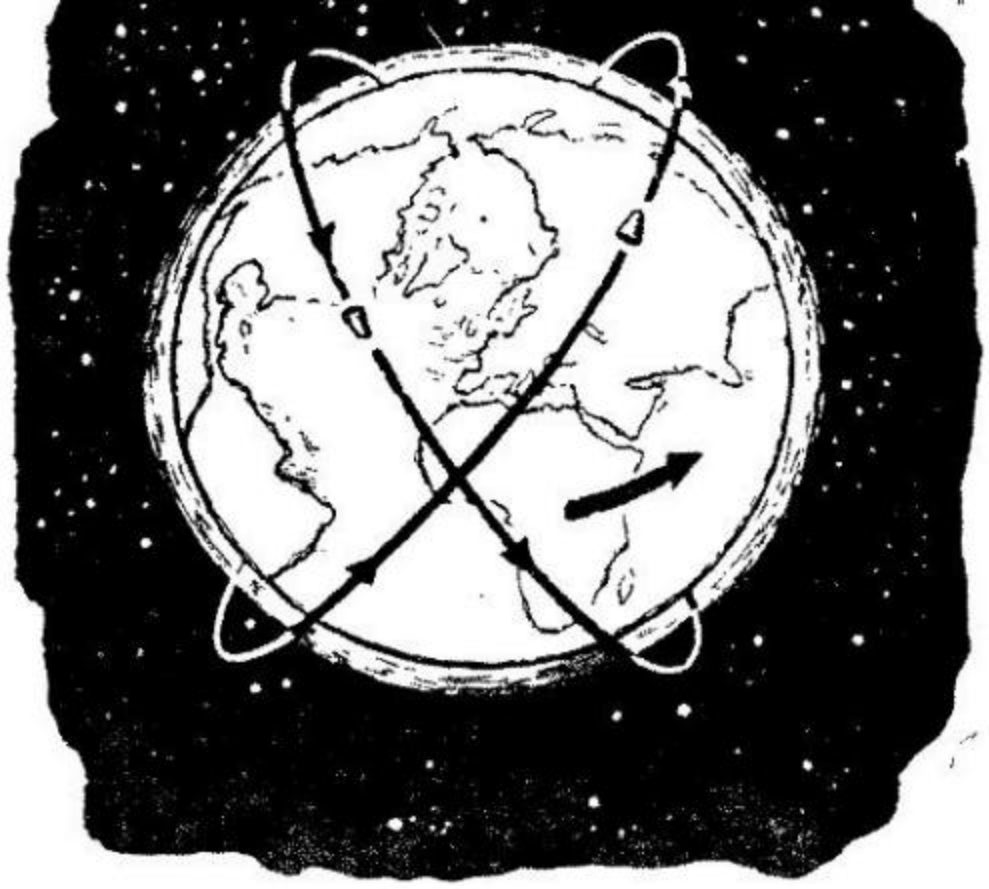
ЧТО СКАЗАЛИ ПЕРВЫЕ ДВА СПУТНИКА?

Наблюдая за полетом первых двух спутников, ученые получили новые сведения о плотности воздуха в высоких слоях. Линия, которую вычерчивали в небе первые два спутника, имела ту самую форму, которая была предсказана. Сначала это был сильно вытянутый элипс. Потом элипс начал стягиваться, превратился в круг. Затем перешел в спираль, которая пошла вниз, к Земле. Но это произошло раньше, чем можно было вначале предположить, потому что сведения о плотности высоких слоев воздуха были неверными. Их получили с помощью ракет, а так как ракетные измерения продолжаются каждый раз лишь несколько минут, то при этом трудно добиться большой точности. Поэтому оказалось, что на высоте 225 километров плотность воздуха на самом деле больше в 5—10 раз, чем предполагалось.

До запуска спутников изучение ионосферы происходило с помощью радиосигналов, которые отражаются от ионосферных слоев и возвращаются обратно на Землю. На высоте 300—400 километров находится наиболее проводящий слой ионосферы. Радиосигналы прорывались сквозь него и уходили в мировое пространство. Все, что делается в ионосфере выше этого слоя, оставалось вне наблюдения. И только спутники смогли определить плотность электрически заряженных частиц во внешних слоях ионосферы. Спутники установили, что на большой

высоте магнитное поле Земли вовсе не совпадает с магнитным полем на поверхности.

Для будущих межпланетных полетов очень важно было узнать, как ведет себя живое существо в ракете и как действует на него ощущение потери веса. Поведение «Лайки», которое записывалось приборами второго спутника и передавалось по радио на Землю, показывает, что ничего плохого с ней не происходило.



СЛОВО ЗА ТРЕТЬИМ СПУТНИКОМ

На третьем спутнике находились еще более совершенные приборы, чем на первых двух. Поэтому перед ним стоят и более сложные задачи.

Он должен ответить, правда ли, что на той высоте, где он летает, нет отрицательных ионов, а только одни положительные. Он должен был решить, из какого вещества эти ионы состоят и сколько их находится в одном кубическом сантиметре.

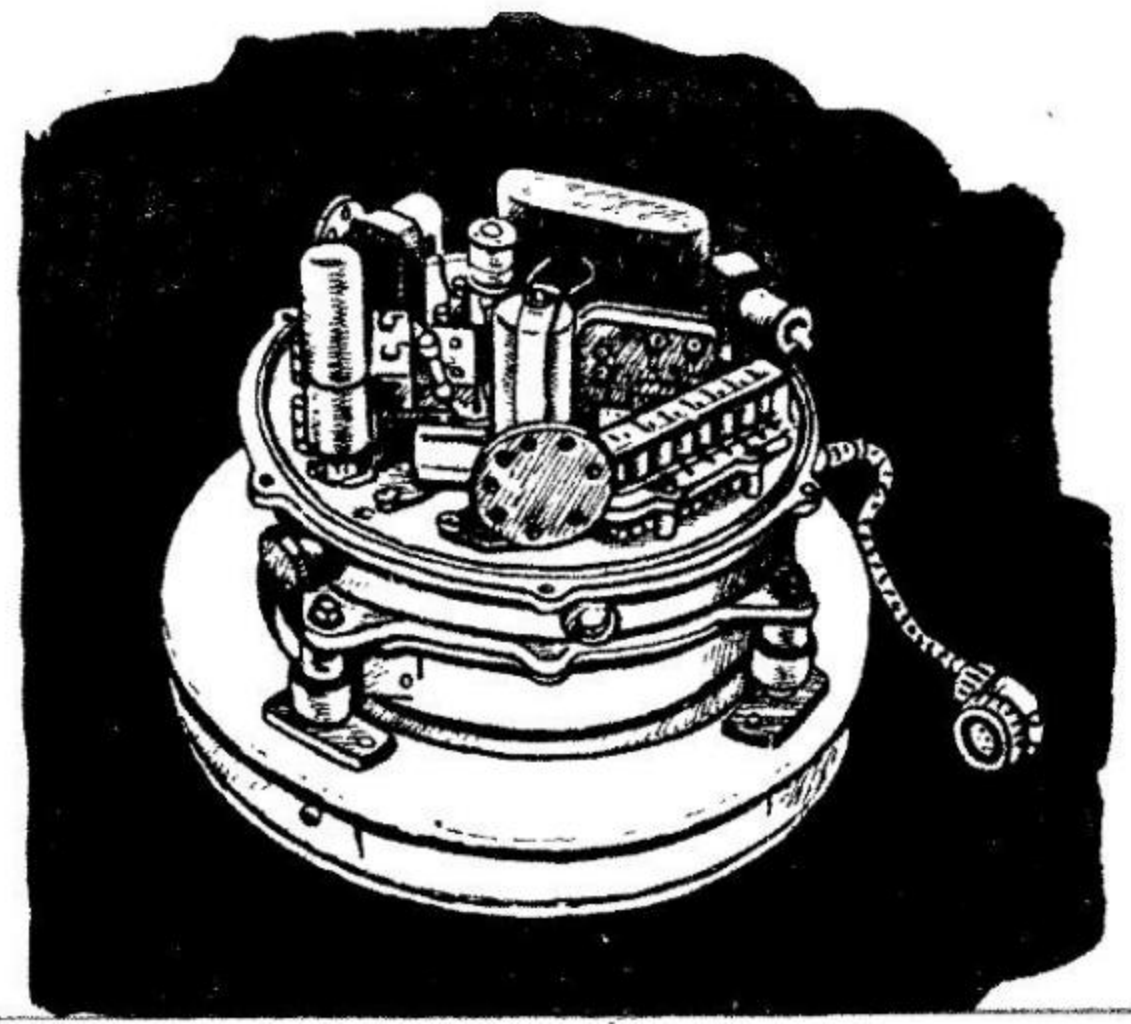
От Солнца на границу атмосферы летят потоки частиц-корпускул (от латинского слова corpuscula — тельце). Третий спутник должен исследовать эти потоки. Он должен сказать, правда ли, что в мировом пространстве Земля вместе с ионосферой не имеет электрического заряда, потому что до сих пор неизвестно, возмещается ли отрицательный заряд Земли положительным зарядом ионосферы.

Новый спутник измерил магнитные поля вокруг Земли, и это дало возможность узнать, существуют ли на самом деле, как это предполагали раньше, токи, текущие за пределами ионосферы.

„СССР, ЯНВАРЬ 1959 г."

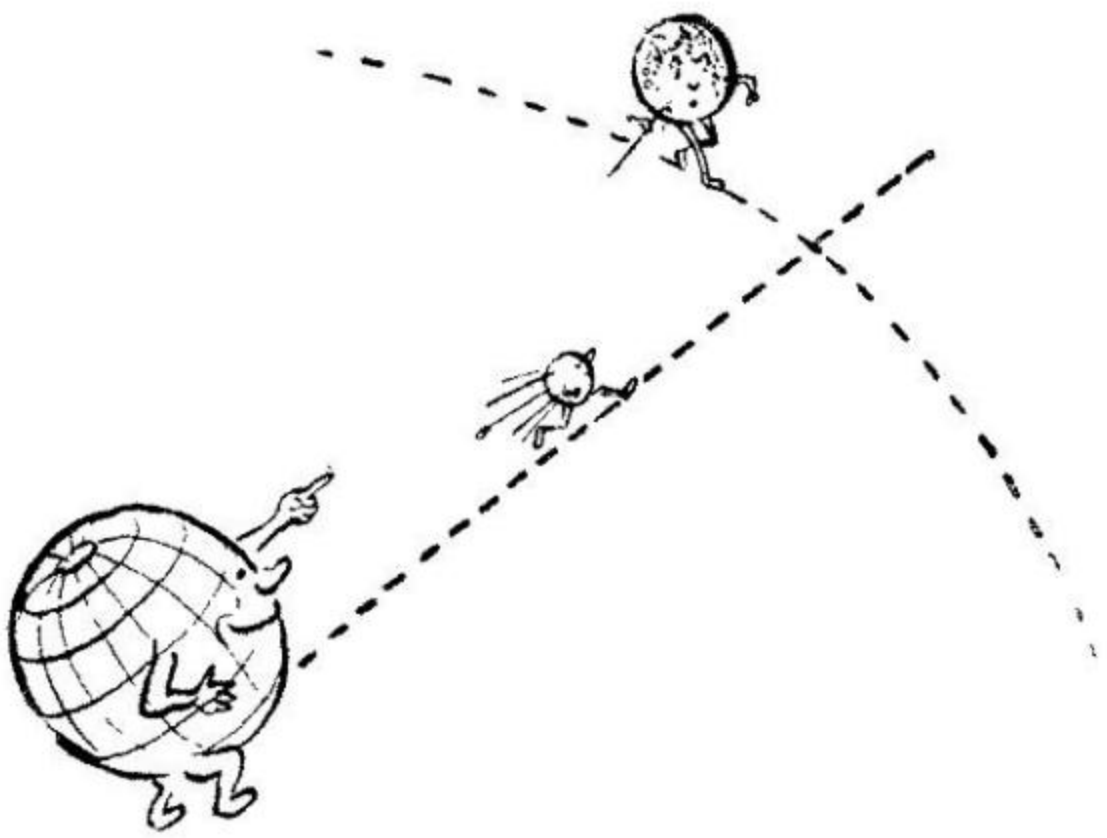
2 января 1959 г. впервые в мире была запущена в межпланетное пространство советская космическая ракета. Она несет на борту вымпел с гербом Советского Союза и словами «СССР, январь 1959 г.».

4 января в 5 ч. 59 м. ракета сблизилась с Луной и прошла от нее на расстоянии полутора лунных поперечников, но не была втянута



в орбиту Луны, а помчалась дальше и начала вращаться вокруг Солнца, между Землей и Марсом. Появился новый, десятый член в семье планет — первая в мире искусственная планета.

Это событие взволновало всех и еще раз показало, каких успехов достигла советская наука и техника. Ведь спутник еще находится под властью притяжения Земли: он имеет только первую космическую скорость. А ракета подчиняется солнечному притяжению. Чтобы пробить поле земного тяготения и получить такую же свободу движения, как Земля, как любая из наших планет, тело должно лететь с быстротой не меньше 11,2 метра в секунду. Ученые называют это второй космической скоростью. Добиться ее еще труднее, чем первой. Нужны более мощные двигатели, лучшее горючее, более точные расчеты.



Одна из задач, которую решили при расчете направления ракеты, очень похожа на то, что приходится делать во время стрельбы по самолету: орудие в момент выстрела наводится не на самолет противника, а на то место, где он окажется, когда его настигнет снаряд.

То же было и с космической ракетой. Она была нацелена не на Луну, а левее ее (если смотреть с северной части Земли). Почему? Потому, что нужно было принять в расчет, что через 34 часа, в момент сближения с ракетой, Луна тоже переместится.

Казалось бы, довольно простая задача! Но на самом деле, какое множество самых разных вещей пришлось ученым заранее предусмотреть! И скорость ракеты, и вращение Земли вокруг своей оси, и вращение Земли вокруг Солнца, и вращение Луны вокруг Земли, и притяжение ракеты Землей, Луной и, наконец, даже Солнцем. И все это было рассчитано как нельзя более точно.

3 января специальный прибор, находящийся в ракете, превратил за семь минут килограмм натрия в пар, «выбросив» в космическое пространство целое облако.

Получилась искусственная натриевая комета.

В пустоте, под действием солнечных лучей, пары натрия начали светиться.

Свечение было особенно ясно заметно на фоне ночного неба, когда искусственная комета оказалась хорошо видной с Земли. Это дало ученым возможность проверить, выдерживает ли ракета заданное ей направление.

Последняя ступень ракеты напоминает шар, сделанный из сплава магния и алюминия. Шар ощетинился четырьмя усами антенн и длинным алюминиевым стержнем между ними. Поверхность его сделана такой, чтобы при поглощении и отражении солнечных лучей температура внутри шара была не выше 20 градусов. Это необходимо для того, чтобы лучше работали приборы, которые находятся в ракете, а во-вторых, чтобы проверить, можно ли создать подходящие условия для будущих полетов людей на Луну и на другие планеты.

ЧТО ДОЛЖНА БЫЛА УЗНАТЬ РАКЕТА?

Космические лучи, которые попадаются вблизи Земли и изучаются учеными с помощью высотных ракет и спутников, — не «настоящие». Даже на высоте 100 километров от Земли только 0,1 процента их действительно приходит из Вселенной. Остальные 99,9 процента возникают в верхних слоях атмосферы под действием «настоящих» космических лучей. Поэтому их назвали вторичными космическими лучами. Они-то и доходят до земной поверхности.

Когда космическая ракета оказалась выше атмосферы и вне магнитного поля Земли, ученые впервые получили сведения о настоящих космических лучах из Космоса.

До недавнего времени предполагалось, что в межпланетном пространстве газ настолько разрежен, что в одном кубическом сантиметре его находится всего несколько частиц межпланетного вещества. Но в самые последние годы ученые начали подозревать, что межпланетный газ в тысячу раз плотнее, чем считалось раньше. Наблюдение с поверхности Земли не могло дать окончательный ответ на этот вопрос; нужно было приборы поднять в межпланетное пространство. Космическая ракета — вот что для этого было нужно!

Ракета должна была также исследовать метеоритную пыль, которая может встретиться на пути будущих межпланетных кораблей. Сейчас это уже имеет не только научный интерес, но и практическое значение. Вокруг земного шара летают спутники, в высокие слои атмосферы посылаются высотные ракеты, а в космическом пространстве вращаются искусственные планеты, и метеоритные частицы могут представить некоторую опасность на их пути.

Эти измерения нужны не только Советскому Союзу, но и всему миру. Через 4 месяца после запуска первого советского спутника ученым США удалось после долгих неудач тоже запустить спутник весом в 14 килограммов — в шесть раз меньше нашего первого. А через 3 месяца после вылета советской космической ракеты была запущена и американская космическая ракета. Правда, она отклонилась от нужной траектории и пролетела слишком далеко от Луны.

Вероятно и другие страны через какое-то время будут участвовать в межпланетных исследованиях.

Очень интересно также было узнать, на каком расстоянии кончается магнитное поле Земли и су-

ществует ли магнитное поле у Луны? Если оно есть, значит, Луна еще «жива» как планета. Значит, у нее есть еще внутри раскаленное ядро из расплавленного вещества.

ПО ТУ СТОРОНУ ЛУНЫ

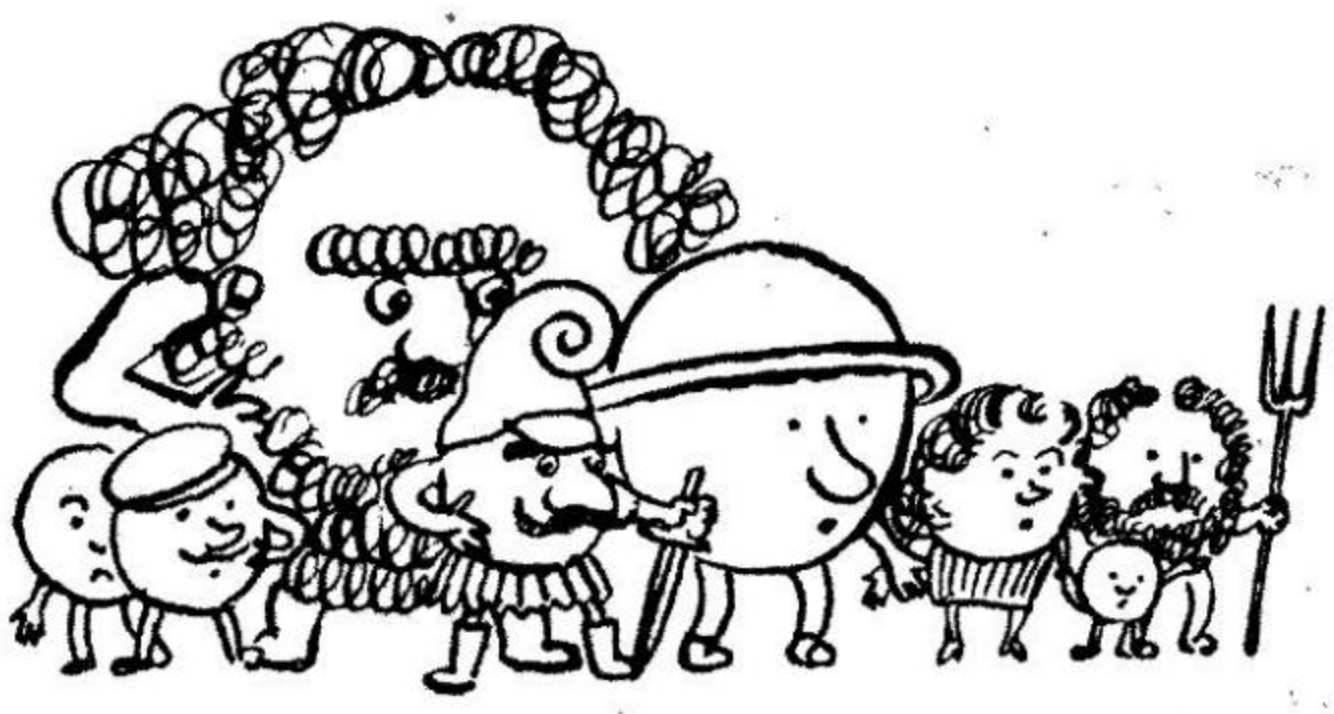
Но значение советской космической ракеты не только в очень важных сообщениях, которые она прислала на Землю. Ракета открыла новую эпоху — эпоху межпланетных полетов.

Что же скрывается на той стороне Луны, которая никогда не поворачивается к Земле?

Может быть, давно знакомые астрономам лунные кратеры и «моря» состоят из застывшего золота? Или, может быть, лунные горы так угловаты из-за острых граней огромных прозрачных камней, не известных дотоле на Земле?

Когда-то каравеллы Колумба, отправляясь в неведомые еще страны, положили начало великим географическим открытиям. Наша ракета открыла эпоху завоевания человеком Космоса. А дальше — кто знает? Быть может, наши ученые создадут искусственные солнца, — спутники, неподвижные относительно Земли. В их недрах будут происходить управляемые ядерные реакции, а жар их сумеет растопить ледяные шапки полюсов.

А еще дальше? Будет достигнута третья космическая скорость — 16 километров в секунду, уравновешивающая солнечное притяжение. И тогда люди смогут отправиться, наверно, в другую звездную систему, где солнце окажется еще ярче, а небо более голубым, чем у нас!



Я. НЕВЕРОВ

СПУТНИК ВЫХОДИТ НА ОРБИТУ

По сумеречному небу быстро движется яркая немигающая звезда. Несколько минут назад она была над головой, а сейчас уже исчезает где-то на северо-востоке.

Конечно, это искусственный спутник! Уже многие миллионы километров пролетал он по орбите — своему пути вокруг Земли.

Спутник доставила туда — как говорят, вывела на орбиту — баллистическая ракета.

Но почему он не упал обратно, а начал вращаться вокруг Земли?

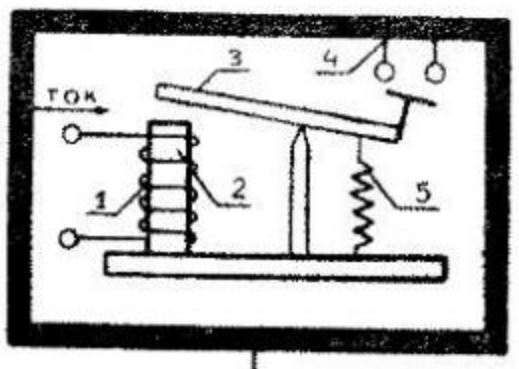
Каким образом должна лететь для этого ракета-носитель?

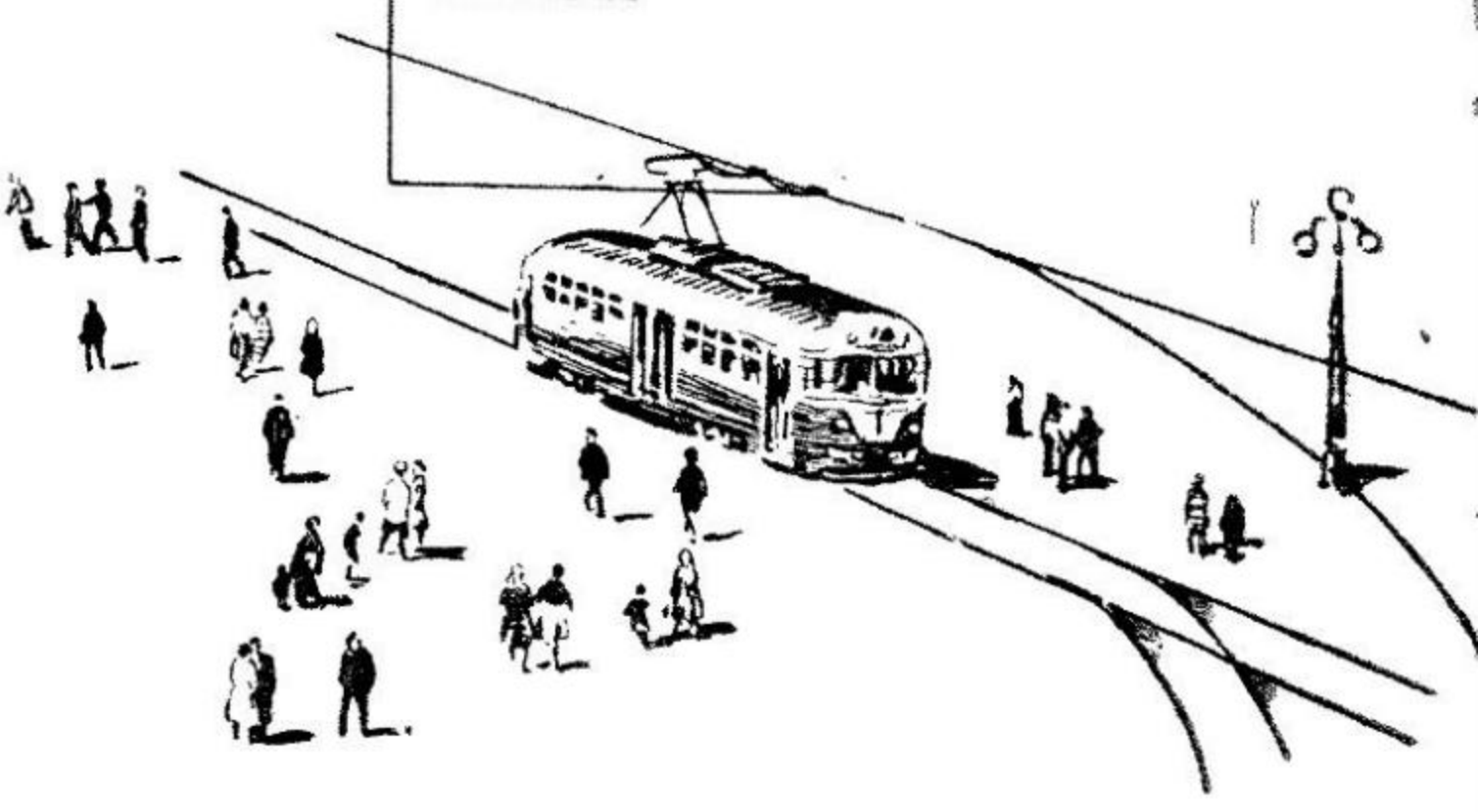
Как можно управлять ракетой, на которой нет людей?

Чтобы ответить на эти вопросы, спустимся с неба на Землю и начнем с самого простого автоматического устройства... К перекрестку подходит трамвай. Негромкий щелчок автоматической стрелки — и он сворачивает в боковую улицу. Вот следующий трамвай, который отличается от первого только номером. Этот прошел прямо, его только чуть-чуть качнуло на стрелке.

Если присмотреться внимательней, легко заметить, что перед стрелкой рядом с главным проводом натянут еще один. Он совсем короткий — несколько метров, и каждый трамвай, подходя к стрелке, на некоторое время наезжает на него своей дугой. Этот провод соединяется с небольшой коробочкой, которая укреплена на ближайшем столбе или на стене дома. В коробочке находится специальный прибор — реле времени.

Когда дуга трамвая коснется вто-





рого провода перед стрелкой, замкнутся контакты реле. Но это случится не сразу, а спустя некоторое время (скажем, через две секунды).

Около самой стрелки вкопан в землю большой железный ящик, в котором установлен сильный электромагнит. Если контакты в реле замыкаются, через электромагнит проходит ток, и стрелка переводится. Как только они разомкнутся, сильная пружина возвращает стрелку обратно.

Трамвай, которому не нужно сворачивать, проходит к стрелке быстро. За то время, что его дуга касается второго провода, контакты реле времени не успеют замкнуться и включить электромагнит. Стрелка не переведется. Если трамвай идет медленно, контакты реле замкнутся, через электромагнит пойдет ток, и стрелка переведется. Вожатому трамвая, который должен свернуть, надо только не забыть вовремя снизить скорость. Остальное сделает автомат.

Так работает самый простой автомат, который управляет трамвайной стрелкой.

А вот другой — гораздо более сложный и умелый.

...Мы на мостике большого теплохода в открытом море. Сильно штормит. Даже сюда, на двадцатиметровую высоту, залетают целые фонтаны соленых брызг, а палубу то и дело захлестывают волны. Сильно качает. Вот на нос корабля обрушилась большая волна и отклонила его вправо. В тот же момент раздался шум работающего мотора. Мы оглядываемся и видим, что возле штурвала никого нет, но он вращается влево. Корабль ведет авторулевой — специальный прибор, который помещается тут же, на мостике, в небольшом металлическом шкафу.

Главной частью авторулевого является массивный волчок, который очень быстро вращается. В минуту он делает 25—30 тысяч оборотов, а электрический моторчик все время подкручивает его и не дает останавливаться. Быстро вращающийся волчок обладает замечательным свойством: его ось так же «упряма», как магнитная стрелка. Правда, стрелка компаса всегда направлена с Севера на Юг, а ось волчка может быть повернута как угодно, но пока волчок вращается, она сохраняет свое направление.

Волчок авторулевого — его назы-

ПЛАСТМАССОВАЯ СКАТЕРТЬ

Очень много полезных вещей делается из пластмассы — и твердых, как сталь, и тонких, как пленка мыльного пузыря. Оглянитесь вокруг — вы непременно увидите что-нибудь из пластмассы.

Из пластмассы можно, например, изготовить очень занятную пластмассовую скатерть. Взять и наштамповать на ней кружочки с ободком величиной с тарелку. С помощью таких рубцов — ободков — кружочки принимают форму тарелок, когда разворачиваешь скатерть.

Поехали вы отдохнуть за город, расположились где-нибудь на пригорке или под березкой и можете здесь же поесть со всеми удобствами. Достаточно для этого открыть термос с горячим супом, развернуть свою скатерть-самобранку на ровном месте и разлить по тарелкам суп. После употребления скатерть можно легко выстирать, а потом свернуть до следующего раза.

вают гироскопом — вместе с моторчиком помещается на рамке, которая может поворачиваться вокруг вертикальной оси. Когда нужно включить авторулевой, ось гироскопа устанавливают вдоль корабля и запускают моторчик. Стоит только кораблю отклониться от заданного курса, как в дело вступит авторулевой. Рамка с гироскопом включит электромотор руля, руль немного повернется и заставит судно возвратиться на прежний курс.

Авторулевой — очень совершенный прибор. Ни один, даже самый опытный рулевой-человек не мог бы управлять кораблем точнее.

Похожий прибор — автопилот — есть и на самолете. Но он сложнее, чем авторулевой. Ведь, если судно может только сворачивать влево или вправо, то самолет, кроме того, способен отклоняться от курса вверх или вниз и крениться в стороны, с крыла на крыло. Поэтому автопилот содержит несколько гироскопов, оси которых расположены по-разному. Один гироскоп связан с рулем поворота, другой — с рулем высоты, третий — со специальными рулями-элеронами, которые управляют креном самолета. Каждый из них работает по такому же принципу, как в авторулевом.

Автопилот настолько умелый прибор, что почти совсем заменяет летчика во время полета. Пилоту остается только следить за моторами да время от времени проверять работу автомата.

А теперь вернемся к ракете спутника.

Для того, чтобы спутник долгое время не падал на Землю, надо поднять его на высоту нескольких сот километров — где уже почти нет воздуха — и разогнать до огромной скорости — около восьми километров в секунду. Во время такого полета вокруг Земли на спутник будут действовать две силы. Под действием силы притяжения он стремится упасть на Землю. Центробежная сила, возникающая при всяком вращении, действует от Земли. При определенной скорости вращения эти две силы уравновесят друг друга, и спутник, не падая, будет летать вокруг Земли.

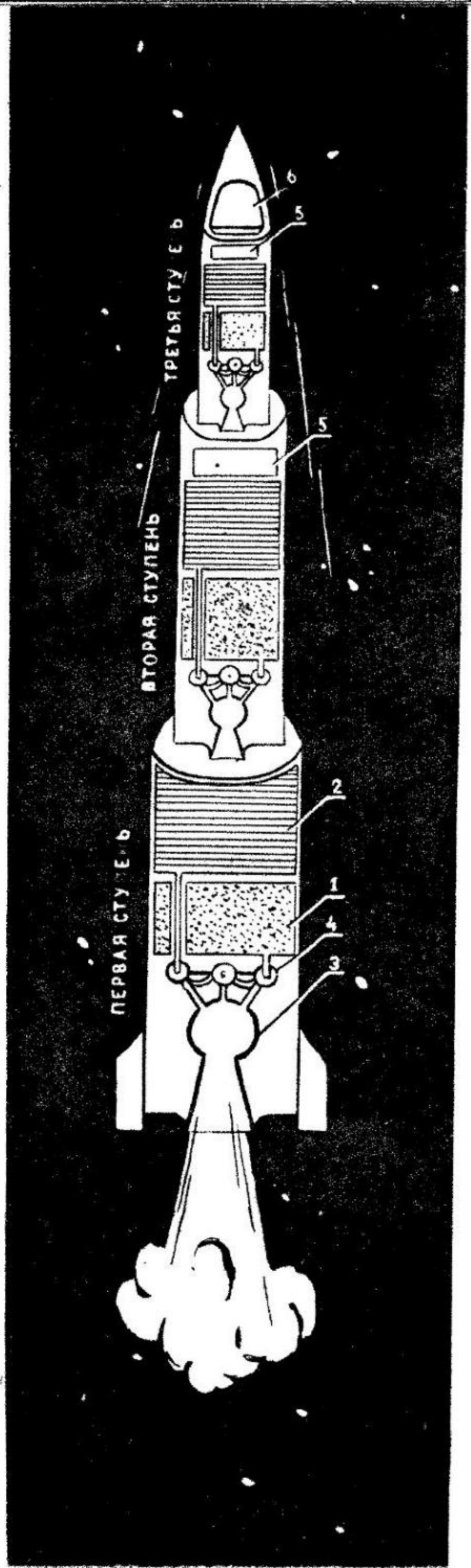
Со временем, однако, из-за торможения о воздух — как ни мало его на такой большой высоте — скорость спутника начнет уменьшаться. Он станет спускаться все ниже и, наконец, упадет на Землю или сгорит в плотных слоях воздуха. Но до того, как это случится, спутник может летать многие месяцы или даже годы.

Чтобы поднять спутник на сотни километров над Землей и разогнать его до необходимой скорости, ракета-носитель должна сжечь огромное количество топлива — несколько десятков тонн. Примерно столько же нужно и окислителя — вещества, содержащего кислород. Ведь путь ракеты лежит в безвоздушном пространстве, и запас кислорода, необходимого для горения топлива, приходится брать с собой с Земли.

Такую большую ракету построить пока невозможно.

Как же тогда все-таки удалось запустить спутник?

Оказалось, что, если составить ракету из нескольких частей, то топлива нужно значительно меньше. Каждая такая часть — их называют ступенями — представляет собой от-



дельную ракету. При взлете с Земли работает первая ступень — самая нижняя ракета. Когда в ней сгорит все топливо, начинает работать вторая ступень, а пустая оболочка нижней ракеты отделяется и падает обратно на Землю. Освободившись от бесполезного груза, ракета-носитель становится легче, поэтому, чтобы разогнать ее до необходимой скорости, топлива нужно меньше, чем для обыкновенной — несоставной — ракеты.

Кроме того, расход горючего сильно зависит от того, каким способом запускать спутник, какой путь выбрать для ракеты-носителя.

Ученые подсчитали, что меньше всего топлива потребуется, если с Земли ракета полетит прямо вверх, чтобы быстрее пролететь ту часть пути, где воздух мешает ее движению. На высоте около ста километров она должна повернуть примерно на 45 градусов в сторону и разогнаться до определенной скорости. После этого двигатель можно выключить, и ракета полетит по инерции, как сильно брошенный вверх камень. Сначала она будет удаляться от Земли, а скорость ее будет все время уменьшаться. Маленький участок пути — скорость ракеты там наименьшая, а расстояние от Земли больше всего — она пролетит горизонтально, а потом, все больше и больше разгоняясь, начнет падать обратно и упадет на Землю где-то очень далеко от места запуска.

Так было бы, если бы после остановки двигателя предоставить ракету самой себе. Но, если в момент, когда она будет находиться дальше всего от Земли, снова включить двигатель и увеличить скорость полета,

то она уже не упадет, а начнет вращаться вокруг Земли.

Ракета станет спутником.

Выходит, что большую часть «подъема» ракета проделывает с выключенным двигателем, а, значит, и горючего можно взять поменьше.

Чтобы ракета летела именно по этому «выгодному» пути, автоматам, которые ею управляют, приходится решать несколько очень сложных задач.

Во-первых, на определенном расстоянии от Земли они должны изменить направление полета.

Во-вторых, надо дать ракете разогнаться в новом направлении до необходимой скорости и выключить двигатель.

В-третьих, снова включить двигатель, когда ракета-носитель будет на самом большом расстоянии от Земли.

И, наконец, удерживать ракету на курсе, не позволять ей отклоняться в стороны.

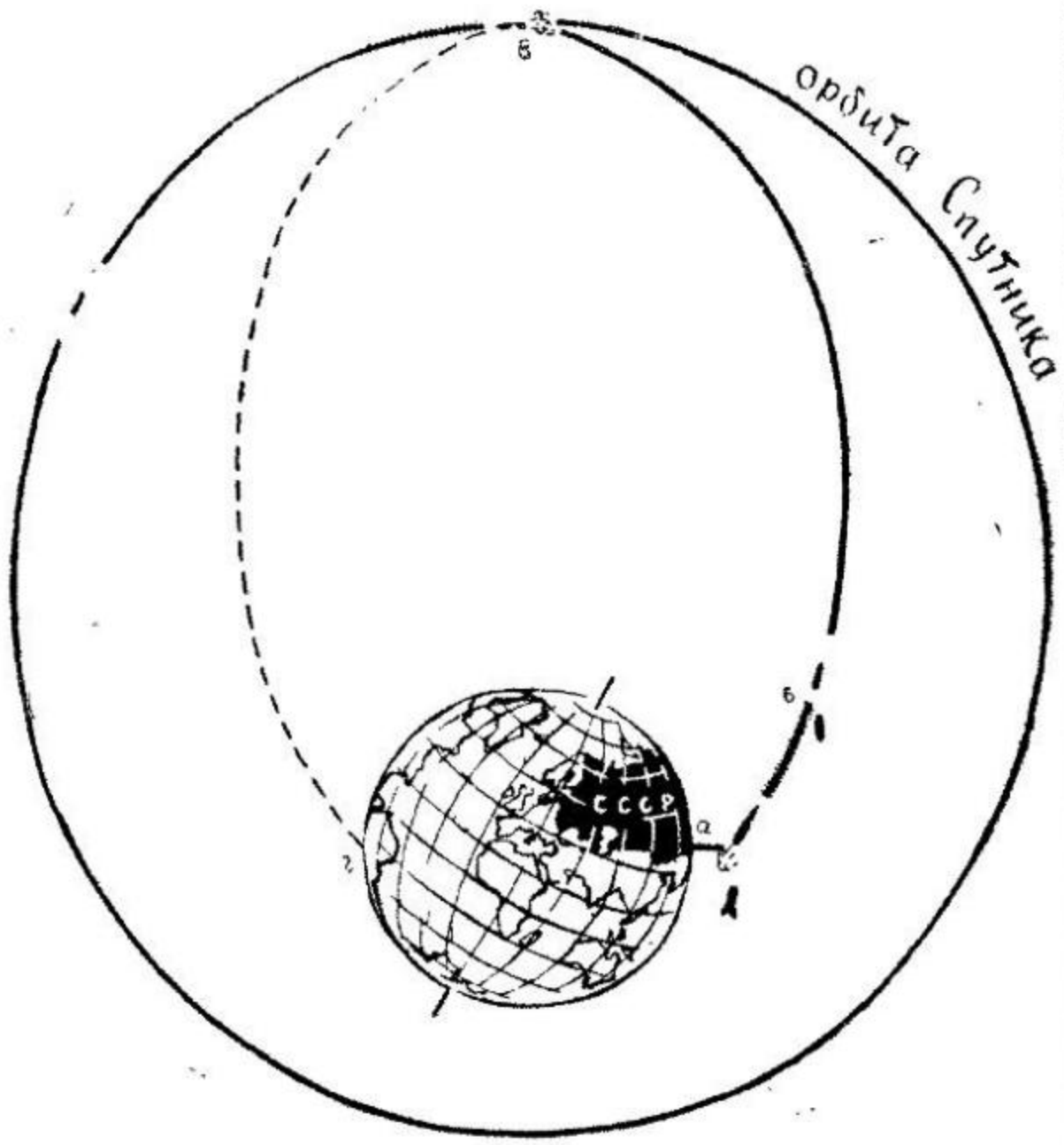
Для того, чтобы решить первые две задачи, ракета должна «чувствовать» скорость и расстояние от Земли; значит, какие-то приборы должны их непрерывно измерять. Вместо этого можно мерить ускорение — изменение скорости, — а потом вычислять пройденный путь и скорость. Оказалось, что такой способ удобнее.

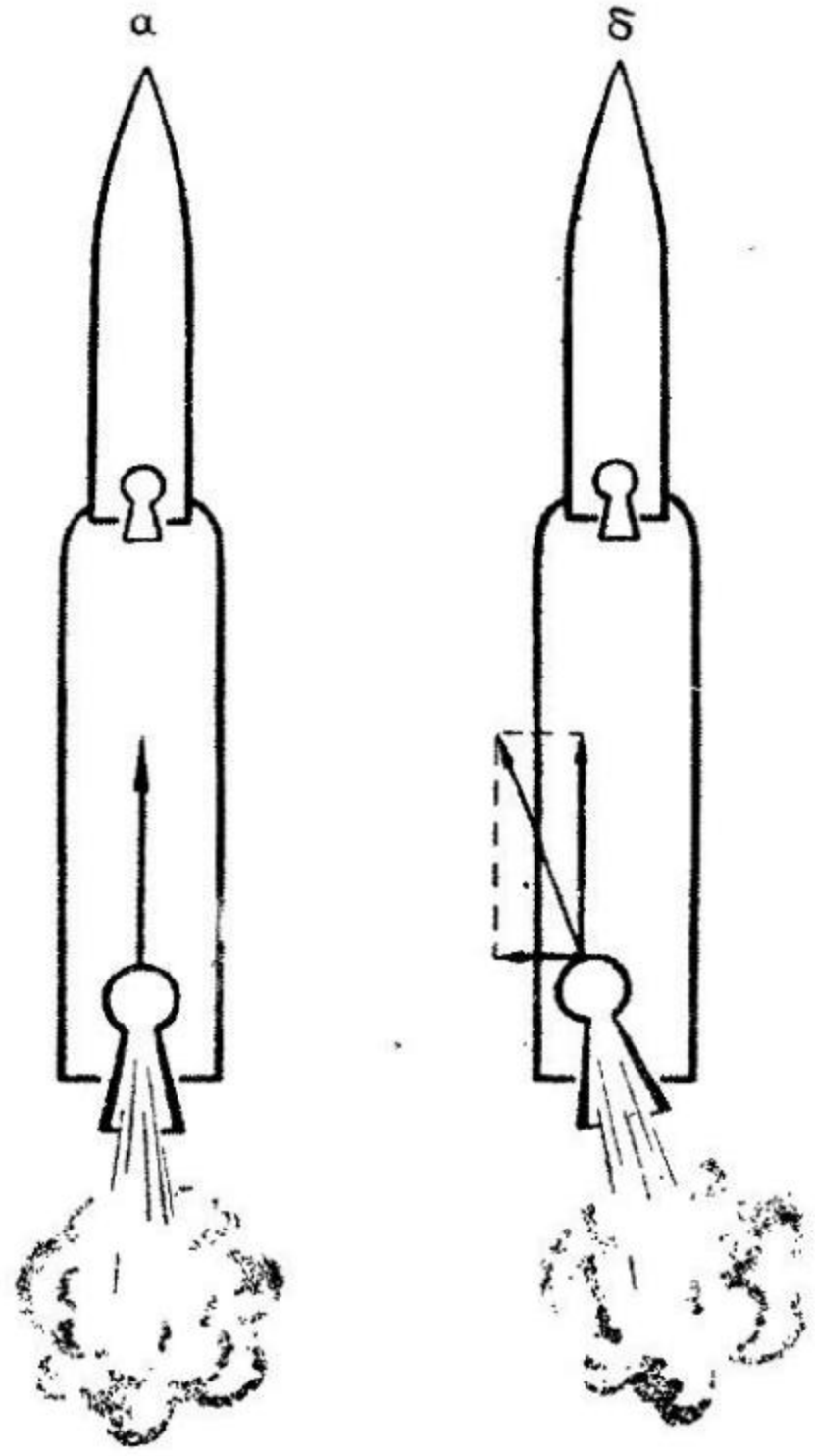
Простейший акселерометр — так называется прибор для измерения ускорения — представляет собой грузик, который подвешен на пружине внутри ракеты. Чем больше ускорение, тем сильнее растягивается пружина. Ее заставляет растягиваться та же самая сила инерции, которая прижимает нас к спинке сидения, когда автобус трогается.

Специальный прибор — счетно-решающее устройство — все время автоматически вычисляет скорость ракеты и пройденный ею путь. Кроме ускорения, ему надо обязательно «знать» время, прошедшее с начала полета.

Для измерения времени можно, например, использовать так называемые «атомные часы». Дело в том, что из грамма радиоактивного вещества каждую секунду вылетает одно и то же число радиоактивных частиц. Если рядом поставить прибор, который автоматически подсчитывает эти частицы, то получатся часы — самые точные на свете. «Атомные часы» связаны со счетно-решающим устройством электрическими проводами и непрерывно «сообщают» ему время.

Когда ракета поднимается над Землей на сто километров, счетно-





решающее устройство даст сигнал «автомату поворота».

Автомат поворота похож на автопилот. Главную роль в нем играют гироскопы. Пока ракета не пролетела нужного расстояния, он и работает как автопилот — не позволяет ей сбиваться с заданного курса. Но по сигналу счетно-решающего прибора ось одного из гироскопов немного поворачивается, и включает «рулевое» устройство ракеты.

Слово «рулевое» мы взяли в кавычки, потому что настоящих рулей — таких как у самолета — на ракете нет. Ведь руль действует только благодаря встречному потоку воздуха. В безвоздушном пространстве он окажется совершенно бесполезным. Вместо руля поворачивается сопло ракеты, чтобы струя раскаленных газов била чуть-чуть в сторону. От этого начинает поворачиваться и сама ракета. После того, как она изменит направление полета, автомат поворота опять превращается в автопилота.

Автомат выключения двигателя устроен гораздо проще, вроде трамвайной стрелки, о которой мы рассказывали. Когда ракета достигнет заданной скорости, он получает сигнал от счетно-решающего устройства. По этому сигналу электромагнит закрывает задвижки на трубах, по которым подводится к двигателю топливо и окислитель. Двигатель остановлен.

Главной частью автомата, который в нужный момент должен снова включить двигатель, является уже знакомый нам измеритель ускорений — акселерометр. Дело в том, что единственный маленький участок на пути ракеты, где скорость не меняется, а, значит, и нет ускорения, находится на самом большом расстоянии от Земли. На этом участке ракета уже не поднимается, но еще и не начала падать обратно. Как раз здесь надо опять включить двигатель. Когда акселерометр «доложит», что ускорение исчезло, автомат подаст топливо, подожжет его и двигатель заработает вновь. Теперь уже он не остановится пока не иссякнет все горючее. К моменту остановки двигателя скорость двигателя ракеты настолько увеличится, что она превратится в спутник.

В спутник превращается только третья ступень ракеты, потому в ней и должен находиться автомат включения двигателя.

Так работают некоторые приборы автоматического управления ракетой-носителем.

Здесь мы хотели коротко рассказать только о самых главных автоматах, которые помогли вывести спутник на орбиту. На самом деле их гораздо больше, и все они устроены очень сложно.

Малейшее «непослушание», ошибка в работе хотя бы одного какого-нибудь прибора — и ракета полетит совсем не туда, куда нужно. Чтобы этого не случилось, почти во всех автоматах имеются радиолампы. Они заставляют все приборы ракеты работать очень точно.

Не впервые приборы-автоматы оказывают людям неоценимые услуги.

Но до сих пор они делали это на Земле или недалеко от нее.

Теперь автоматы помогают человеку прокладывать дорогу в мировое пространство.

А как понадобятся они в будущем, когда отправится в полет первый космический корабль с людьми! Недавно в Солнечной системе появилась новая планета, сделанная руками советских людей — последняя ступень космической ракеты. Полетом этой ракеты, конечно, тоже управляли автоматы.

А. АНТРУШИН

ДЕЛА КОСМИЧЕСКИЕ

ВОКРУГ ЛУНЫ

День, когда над нашей планетой взошла маленькая искусственная луна — 4 октября 1957 года — никогда не забудется, как нельзя забыть день рождения паровой машины, самолета, радио или атомной электростанции.

Первый шаг человека в космос сделан! За ним, естественно, последовал шаг второй — дальнейшее вторжение человека в мировое пространство. И таким более трудным шагом оказался полет советской космической ракеты, стартовавшей с Земли 2 января 1959 года.

Гигантская многоступенчатая ракета пробила земную атмосферу и ринулась в сторону Луны. Последняя ее ступень весом в полторы тонны прошла близ Луны, а затем, пролетев миллион километров, она порвала цепи земного тяготения и сделалась пленницей самого Солнца. Ракета на вечные времена превратилась в маленькую планетку, реющую между Землей и Марсом. Шестьдесят два часа продолжалась радиопередача ценнейшей научной информации о космосе с борта исторической ракеты!

Новая советская техника дает отныне возможность подробно изучать

не только ближние, но и дальние окрестности Земли. И что удивительно, сама Луна перешла теперь в список ближних объектов для исследования!

Создание могучих космических ракет позволит осуществить и полет вокруг нашего природного спутника, посмотреть на Луну «в упор» с другой стороны.

Конечно, речь идет о ракете, начиненной автоматически действующими приборами и снабженной запасом электрической энергии. В наши годы еще рано думать об отправке экспедиции в космос. Еще не изобретен для этого обитаемый межпланетный корабль, не решена задача его взлета и возвращения в атмосферу, не говоря уже о трудной посадке на Луну или о старте с ее поверхности.

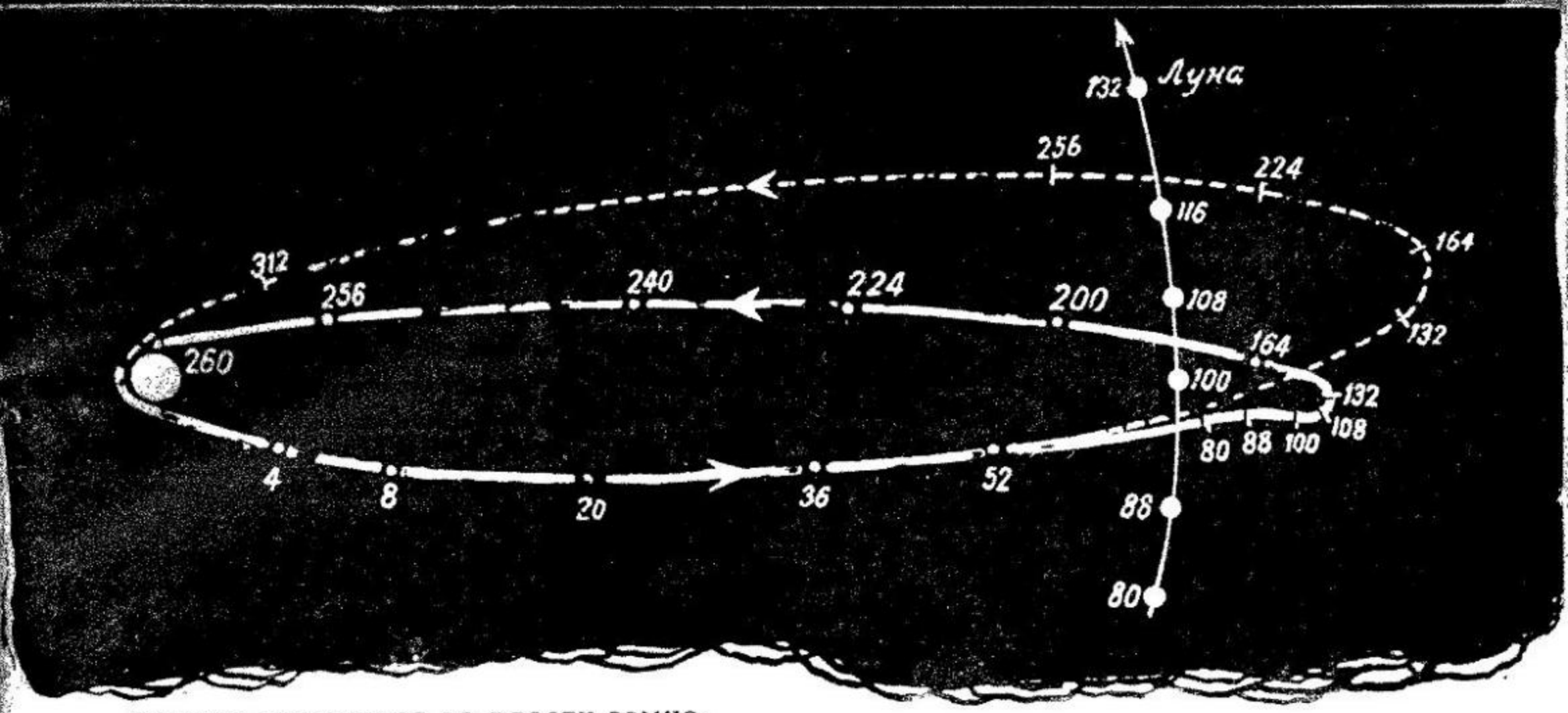
Зато через несколько лет удастся отправить в небесный рейс ракету-автомат, и надо сказать, что удивительные по своему совершенству инструменты выполняют порученную работу гораздо лучше живых наблюдателей. При этом летающий телевизионный аппарат покажет миллионам людей нашу Землю издалека, и Луну с очень близкого расстояния.

Теперь каждый школьник знает, что искусственный спутник может обегать земной шар по круговой орбите и не падать на его поверхность, если вес спутника на избранной высоте в точности равен центробежной силе.

Правда, очень трудно в нужный момент сообщить ракете-носителю строго определенную скорость и совершенно точный угол выхода спутника на круговую орбиту. Ведь даже самая малая помеха в атмосфере (например, внезапно изменившаяся погода) может привести к тому, что конечная скорость при взлете будет чуть меньше 7,9 километров в секунду. А если не удастся достичь этой «первой космической скорости», то вместо разведчика космоса получится межконтинентальный баллистический снаряд, который, не пролетев и полмира, врежется где-нибудь в сушу или океанскую волну.

Вот почему ученые для страховки всегда предпочитают иметь ракету-носитель, обладающую дополнительным запасом энергии и, следовательно, развивающую скорость больше 7,9 километров в секунду. На практике орбиты спутников представляют собой не правильный круг, а несколько вытянутую петлю — эллиптическую орбиту. И чем выше начальная скорость спутника, тем больше вытягивается эта невидимая «петля». Первая советская искусственная луна вначале мчалась со скоростью 29 000 километров в час и уходила в апогей (самая дальняя точка орбиты) на расстояние девяти сотен километров от поверхности планеты.

Если же мы разгоним ракету до скорости 41 000 километров в час, как это уже произошло с первой космической ракетой, то наша «петля» окажется разорванной. Столь быстрый снаряд преодолеет земное тяготение и улетит в бесконечность, — он превратится в межпланетный корабль. Но на этот раз наша цель скромнее. Мы мечтаем послать автоматическую ракету вокруг Луны и затем направить ее обратно к Земле. Значит, ракета



должна оставаться во власти земного притяжения. Что для этого надо сделать?

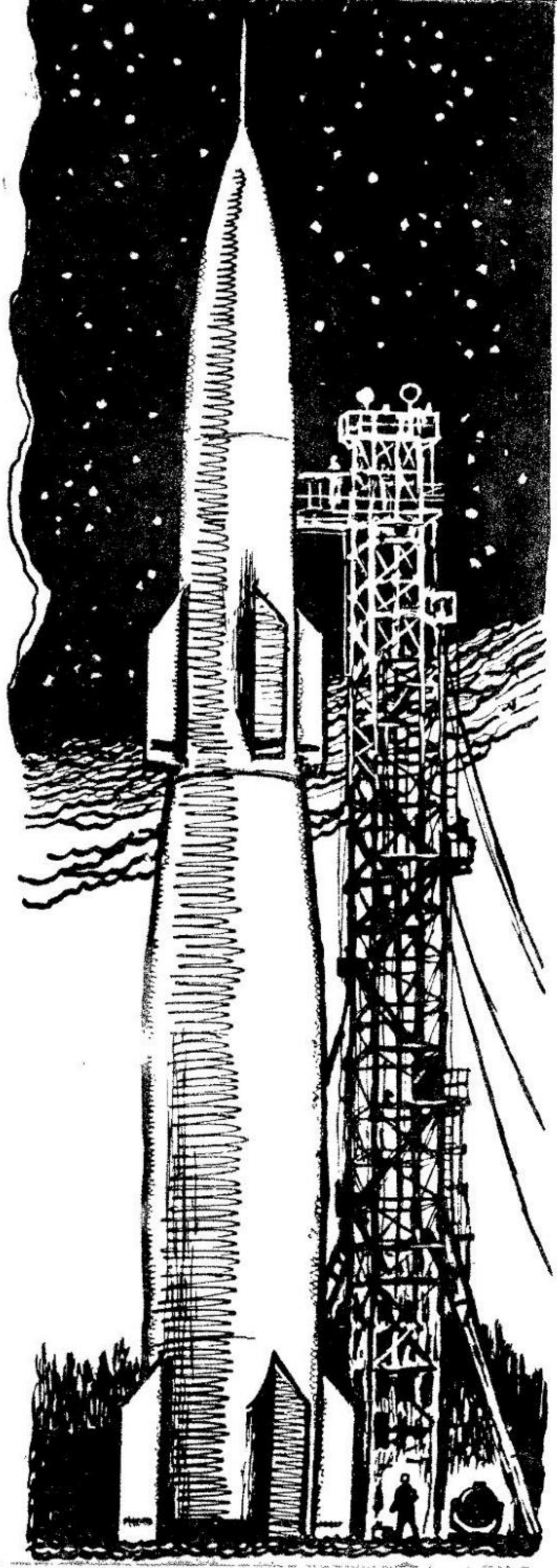
Понятно, что скорость такой ракеты должна быть несколько меньше, чем «вторая космическая скорость». Необходимо сохранить эллиптическую орбиту, но «петля» эта должна вытянуться так, чтобы Луна оказалась изнутри ее! Ракету придется забросить на расстояние около 400 000 километров, а для осуществления такого дальнего полета, скорость после краткого разгона должна быть 38 500 километров в час.

Если бы полем притяжения обладала только одна Земля, то эллиптическая орбита космической ракеты получилась бы совсем правильной и красивой. Она показана на рисунке пунктирной линией.

Но в том то и дело, что любое крупное небесное тело притягивает к себе всякое тело, и как только ракета уйдет от Земли на расстояние свыше шести тысяч километров, она попадает в объятия и Луны и Солнца! Для начала мы пренебрежем более слабым солнечным притяжением и сосредоточим наше внимание на «работе» Луны.

По мере приближения «разведчика» к Луне, влияние последней будет постепенно возрастать, а затем станет главным. Уже на расстоянии в 60 000 километров ракета, которая до того все больше замедлялась, вдруг получит дополнительную скорость, и ее путь основательно исказится. Если ракета пролетит не слишком близко от Луны, она сойдет со своего идеального эллиптического пути, но все же вернется к Земле. На рисунке видно, как она будет путешествовать — это сплошная линия.

Зато может быть и неприятный случай, когда ракета окажется на «роковом» расстоянии, скажем, в трех тысячах километров от лунной поверхности. Тогда могучее притяжение отбросит ракету в сторону, и она навсегда улетит в межпланетное пространство. Другими словами, к имеющейся скорости снаряда будет добавлено ускорение в лунном поле тяготения и получится «вторая



космическая скорость», которая нам совсем не нужна. Астрономы давно знакомы с подобными «трюками» в космосе. Они наблюдали, например, как кометы, неосторожно приблизившиеся к гигантской планете Юпитер, подвергались столь большому ускорению своего движения, что даже выбивались из солнечной системы и отправлялись в межзвездный полет.

Но если ракету направить немного ближе к Луне, чем «роковые» 3 000 километров, то она, наоборот, обогнет Луну под действием ее же притяжения и вернется к Земле. Влияние Солнца на движение ракеты будет само по себе невелико, но и оно скажется во время длительного полета.

Итак, чтобы Луна и наш снаряд обязательно встретились в мировом пространстве и затем спокойно разошлись каждая в свою сторону, надо суметь решить сложнейшую задачу, в которой точность времени взлета, направления и скорости ракеты сочетались бы с «работой» близких и далеких небесных тел.

Ученые вычислили, что время кругового «рейса» ракеты в космосе составит 260 часов. При этом снаряд будет огибать Луну не торопясь. Ракета в дальней точке своей орбиты будет двигаться по ту сторону Луны со скоростью самого обыкновенного винтомоторного пассажирского самолета. Почти пятьдесят часов проведет ракета поблизости от Луны, и приборы смогут сделать телевизионную съемку ее поверхности.

Мы уже говорили, что для достижения Луны необходима скорость тела, которая чуть меньше скорости

«освобождения» от пут земного притяжения.

Каковы же должны быть размеры такой трехступенчатой ракеты (это три самостоятельные ракеты, составляющие как бы один ракетный «поезд» на старте) и сколько она будет весить?

Если всячески экономить вес полезного груза, построив самые легкие приборы управления, измерительные инструменты, телевизионную камеру, радиостанции и аккумуляторную батарею, то все это снаряжение можно свести к тяжести в двести килограммов. А чтобы сама ракета оказалась возможно легче, важно воспользоваться особо мощным жидким топливом — таким, например, как смесь жидкого кислорода с гидразином. Тогда масса лунной ракеты на старте будет около полутораста тонн, а высота ее — 35 метров.

Что даст науке автоматическая ракета, совершившая первый круговой рейс к соседнему небесному телу?

Во-первых, осуществится заветная мечта ученых: взглянуть на Луну с «той стороны».

Ведь природный спутник Земли делает один оборот вокруг своей оси одновременно с одним оборотом вокруг нашей планеты, и поэтому люди никогда не видали почти половину лунной поверхности.

Правда, едва ли кто-нибудь может сомневаться, что скрытая от наших глаз сторона Луны должна мало отличаться от наблюдаемой с древних времен — там, вероятно, те же сухие «моря» из ровного слоя вековечной пыли, те же кольцевые горы — кратеры...

Но как чудесно все это увидеть, всему замеченному дать новые имена, названия! Удвоение изучаемой площади умножит и количество сведений о мертвой Луне!

А кто знает, вдруг на той стороне Луны будет обнаружено нечто особенное и это поможет приоткрыть завесу над тайной происхождения земного спутника?

Во-вторых, очень важно узнать, обладает ли Луна магнитным полем.

Это дало бы в руки ученых ключ для разгадки земного магнетизма.

Ведь существует же мнение, что магнитное поле Земли создается потоками расплавленного железа в центральной области планеты.

Верно ли это?

Судя по всему, наш вечный спутник содержит очень мало железа, а сердцевина его совсем твердая,

ОДНИМ КАРАНДАШОМ

Как вы думаете, сколько можно писать одним карандашом? Современным свинцовым карандашом можно провести линию длиной около 70 километров, — только тогда он испишется весь. Такая линия составит 45 тысяч слов из пяти букв каждое. Попробуйте сосчитать, как быстро вы напишете столько слов? Это и будет время, в течение которого кончит свою жизнь один карандаш.

Поэтому Луна может и не иметь магнитного поля.

Представьте себе радость астрофизиков, получивших подтверждение своей теории!

Ученые собираются также уточнить с помощью «снаряда вселенной» скорость распространения света в пустоте, разузнать об остатках лунной атмосферы (если она еще сохранилась), измерить силу радиоактивного излучения поверхности Луны, не видимой с Земли.

А ведь сигналы телевизионного аппарата на ракете, скрывшейся за Луной, наземными антеннами принять не удастся, и этот досадный перерыв продлится более полусуток

Трансляция прекратится как раз в самое драгоценное время, когда надо смотреть на центр диска Луны с той стороны.

Однако ученые не унывают, они воспользуются новым изобретением: аппаратом, который записывает телевизионное изображение на ленту подобно тому, как обычный магнитофон запечатлевает на ленте звук. И, вынырнув из-за Луны, ракета, падая к Земле, конечно, успеет передать все ранее записанное до того печального момента, когда она врежется в атмосферу и сгорит, как любой небесный камень — болид.

РАДИОПАНОРАМА НЕБА

Давно известно, какую львиную долю света поглощает наша атмосфера.

Это своеобразный газовый панцирь, который защищает поверхность планеты от космического холода, губительных для всего живого лучей и от мириадов метеоритов. Но атмосфера наша — не только надежная броня, она, к сожалению, является еще и очень плотным занавесом, за которым скрываются многие тайны Вселенной.

Однако, если бы даже гигантский слой воздуха не мешал видеть далекие миры, астрономы все равно многого изучить глазами не могут.

Ведь есть совершенно темные звезды, туманности из пыли и газов, которые вообще никакого света не дают.

Другие звезды хоть и раскалены, но находятся так далеко от Земли, что их свет до нас не доходит.

И вот четверть века тому назад ученым удалось распахнуть в космическое пространство новое окно.

Оказалось, что множество небесных тел излучают невидимые радиоволны.

А так как эти радиоволны в миллион раз длиннее световых, они легко проникают космическую пыль и газовые туманности, совсем непрозрачные для видимого света.

Эти беспрерывные радиоизлучения ныне столь же важны для науки, как и видимый звездный свет.

Они приносят нам ценнейшие сведения о самых различных участках космоса и таинственных небесных телах, навсегда скрытых от взора людей.

Астрономический радиоприемник похож на радиолокатор Это радиотелескоп, который не имеет ни тру-

бы, ни стеклянного объектива или зеркала, обязательных для оптического телескопа. Огромная плоская решетчатая рама или же вогнутая параболическая чаша собирает очень слабые радиоволны. Эти ничтожной силы сигналы кабелями передаются очень чувствительному приемнику, который точно определяет длину принимаемых волн, отделяет их от окружающих радиопомех, измеряет интенсивность излучений и тут же сам все записывает на движущуюся бумажную ленту.

Радиотелескоп избавил астрономов от капризов погоды. Днем и ночью, в непогоду и при ясном небе можно вести наблюдения. Раньше очень трудно было изучать солнечную корону, и то это становилось возможным только в минуты полных солнечных затмений. А теперь это удается делать повседневно. Радиотелескоп донес, что солнечные пятна усиливают «работу» гигантской небесной «радиостанции» в сотни раз и что с этим тесно связаны магнитные бури на Земле, мешающие радиопередачам. Наконец, радиотелескоп позволил гораздо глубже «заглянуть» во Вселенную, чем с помощью оптического телескопа.

Широкой светлой полосой пересекает небо Млечный путь. Крупными алмазами сияют в нем мириады звезд. С древнейших времен люди пытливо изучали эту небесную «реку» и давным-давно заметили, что она как бы разливается на две. Что в черноте, которая раздваивает Млечный путь?

На этот вопрос долго не мог ответить ни один ученый. А ныне с помощью радиотелескопов обнаружилось, что за этой темнотой и горит главная небесная «люстра», в которой сосредоточено девять десятых всех звезд Млечного пути. Огненной жар-птицей казалась бы она жителям Земли, если бы они могли ее видеть. Эта «люстра» позволила бы читать книгу в безлунную ночь!

Но ни человеческий глаз, ни сверхзоркая фотографическая камера при телескопе не может видеть сквозь исполинскую тучу, которая на тысячелетия закрыла от нас самый центр Млечного пути.

Посмотрите на карту невидимого неба. Читатель заметит, конечно, сходство ее с картой земной поверхности. И на ней есть извилистые линии, только обозначают эти линии, названные изофотами, не одну и ту же высоту местности над уровнем моря, а одинаковую интенсивность радиосигналов, льющихся к нам из космического пространства.

На карте вы не найдете привычных глазу созвездий. Рассыпанные всюду отдельные яркие пятнышки оказываются совсем не на том месте, что видимые звезды. Это так называемые «радиозвезды», или же туманности, целые звездные острова, далекие галактики. И внимание каждого, разглядывающего такую странную карту, прежде всего приковывает особо широкая, ослепительно сверкающая часть Млечного пути, которая в самую ясную ночь представляется глазу всего лишь темным островом.

Как же создали карту невидимого? Для этого при университете штата Огайо в Америке построен оригинальный панорамный телескоп, издали похожий на трибуну спортивного стадиона. «Зрителями» на «скамьи» тут усажены девяносто шесть спиральных антенн. Они как бы скользят по небу (на самом деле вращается земной шар), и принятые радиосигналы заставляют перья приборов-самописцев чертить зигзаги на движущейся бумаге. Сильней принятый сигнал — выше подпрыгивает перо, и наоборот.

Вот и получается профиль как у топографа. А пользуясь сотнями профилей и удается составить «рельефную» карту невидимого неба. Там, где больше интенсивность излучений радиоволн, астрономы условно сделали небо светлее — вот почему таким белым на карте изображен центр Млечного пути. Самые сильные радиосигналы астрономы поймали из тех точек небесной сферы, где когда-то произошли величественные события в жизни Вселенной: взрывы звезд и столкновения галактик.

КОСМИЧЕСКИЙ СИНХРОТРОН

Четвертого июля 1054 года произошла космическая катастрофа, которую астрономы считают самой грандиозной из всех, когда-либо наблюдавшихся человеком. Звезда нашего Млечного пути, миллиарды лет совершенно незаметная для простого глаза с Земли, внезапно вспыхнула на небе — и так ярко, что ее можно было видеть среди бела дня. Стоит удивляться, что это необычайное происшествие не отмечено ни в одной дошедшей до нас европейской хронике того времени, хотя «сверхновая» звезда своим великолепием затмила собою даже Венеру!

Но древние китайские и японские ученые, внимательно следившие за всеми небесными светилами (это делалось главным образом ради всякого рода астрологических предсказаний), не упустили случая наблюдать за таким небывалым событием, и подробно записали виденное в императорских анналах. Китайцы назвали новоявленное светило «звездой-гостьей».

Ученые обнаружили старинную китайскую карту неба. Вправо от центра ее показано созвездие, в котором шесть звезд вытянулись прямой цепочкой.

Над ними, чуть слева, можно разобрать китайские слова «Тьень-Куань» и подметить над иероглифами точку, обозначающую звезду. Это нынешняя звезда Дзета из созвездия Тельца — ближайшая соседка Крабовидной туманности. Астрономы же седой старины как раз и указывали, что «звезда-гостья» («Тьень-Куань») 1054 года появилась именно рядом с Дзетой.

После необычайно ослепительной вспышки, которая продолжалась три недели, «звезда-гостья» постепенно стала меркнуть и спустя два года исчезла из поля зрения самых зорких человеческих глаз. Но в XVIII веке, когда стали пользоваться уже довольно сильными телескопами, астрономы обнаружили пятнышко света на месте пропавшей звезды. Сомнений не было — эта Крабовидная туманность и есть остатки звезды, взорвавшейся в 1054 году.

Изучая китайские записи, ученые убедились, что это была сверхновая звезда «первого класса». А такие в нашей галактике в настоящее время не наблюдаются. Сверхновые звезды подобного ранга можно отыскать лишь в других, далеких звездных мирах — слишком далеких, чтобы удалось хорошо изучить их. Вот почему внимание астрономов так привлекает Крабовидная туманность. Они хотят узнать, что сталось со звездой после чудовищной катастрофы. Больше того, хитроумные инструменты современных обсерваторий доложили, что в глубинах космоса разыгрывается странное физическое явление, разгадка которого может оказаться ключом для раскрытия новых тайн жизни и смерти звезд.

Что стряслось со «звездой-гостьей», толком никто не знает. Можно только сказать, что со звездами, как и с людьми, случаются расстройства в работе организма, как бы болезни, и всякие приключения со смертельным исходом. Ведь не все звезды доживают до зрелого возраста или до старости. Некоторые из них вдруг «закипают» до такой степени, что уже не возвращаются в прежнее свое состояние, и тогда происходит взрыв. Такую лопнувшую звезду астрономы и называют «новой» или «сверхновой».

Катастрофа может произойти от того, что топливо-водород (по признанной сейчас теории на небесных силовых «станциях» атомная энергия освобождается за счет превращения самых легких химических элементов в более тяжелые) в центральной области звезды «выгорает» почти целиком, и сердцевина звезды начинает

остывать — там накапливается гелий. Ядро светила сжимается, но под действием сил тяготения, с уплотнением, температура недр может подниматься до сотен миллионов градусов.

Представьте теперь, что может случиться из-за внезапного сжатия вещества, последующего разогрева и прорыва триллионов тонн водорода из верхних слоев к пылающему центру звезды!

ночующий полуостров

Вы хорошо знаете, где находится полуостров Индостан. А вот 150 миллионов лет назад полуостров этот был заметно южнее, чем теперь. Археологи установили, что в течение 100 миллионов лет он постепенно сползал к северу. Последние 50 миллионов лет огромный полуостров застыл на месте,— там он находится и до сих пор.

Мгновенное освобождение сказочного количества энергии привело к тому, что «звезда-гостья» 1054 года извергла в окружающее мировое пространство массу газов с такой невероятной скоростью, что они преодолели притяжение звезды и доныне продолжают рассеиваться в бесконечность.

Крабовидная туманность расширяется на наших глазах (вернее, это обнаруживается сличением фотографий) со скоростью около 1100 километров в секунду и светящаяся «туча» теперь занимает такой объем, что лучу света потребовалось бы не менее шести лет, чтобы пронизать всю ее насквозь! В центре туманности найдены две малых звезды — одна из них, вероятно, и есть ядро распавшегося гиганта.

В руках астронавтов есть теперь интересные фотографии, сделанные с помощью крупнейшего телескопа-рефлектора с зеркалом диаметром 508 сантиметров. На одной из них фильтр задержал большую часть света Крабовидной туманности и пропустил только свет, излучаемый водородом и гелием. Тело туманности—это светящиеся облака из водорода и гелия, окружающие центральную область небесного «краба».

Другая фотография имеет очень мало сходства с первой. Фильтр задержал здесь все наиболее сильные лучи света, испускаемые возбужденными атомами; зато фильтр разрешил пройти ровному свету с длиной волн самого широкого диапазона.

И это очень загадочное, «сплошное» видимое излучение.

Советский астроном Н. С. Шкловский первым высказал смелую мысль, что этот необычный свет туманности рождается не в атомах, но испускается свободными электронами, с огромной скоростью летящими в мощном магнитном поле. В доказательство своей правоты он приводит убедительный пример: сильное свечение электронов, разгоняемых в синхротроне почти до 300 000 километров в секунду. Этот «синхротронный» свет вспыхивает под действием ускорения в переменном электрическом поле с постоянной частотой и властного закручивания легких заряженных частиц в магнитном поле.

И в отличие от обычного света,

который, возникая благодаря колебаниям электронов внутри атома, имеет строго определенный спектр, излучение электронов, подстегиваемых в ускорителе-синхротроне, напоминает именно странный свет Крабовой туманности.

Шкловский удачно разъясняет при этом и причину сильного излучения невидимых радиоволн небесными телами. По его мнению, сверхбыстрые электроны, закручиваемые в магнитном поле, дают видимый «синхротронный свет», а электроны, обладающие меньшей энергией, — невидимые электромагнитные волны, которые ныне с успехом ловятся с помощью великанских радиотелескопов.

Так были получены правдоподобные ответы на два вопроса, долгое время волновавшие научный мир: загадка свечения Крабовидной туманности и природа небесного «радиовещания».

Однако нашлись ученые, у которых возникли сомнения. Возможно ли, что в космосе действуют титанические «синхротроны», по сравнению с которыми самые мощные ускорители частиц на Земле должны выглядеть не более чем детскими игрушками?

К счастью, довольно скоро отыскался способ проверить, является ли свет Крабовидной туманности действительно «синхротронным». Свет, испускаемый разбежавшимися электронами в ускорителе, поляризован. Это значит, что световые колебания происходят лишь в направлении, перпендикулярном магнитному полю.

А поляризован ли свет далекой туманности?

Вот на такой вопрос попытался ответить советский астроном В. А. Домбровский. Позже подобными исследованиями занялись голландец Вальравен, американец Бааде и другие. Оказалось, что «сплошной» свет Крабовидной туманности не только поляризован, но что и поляризация эта в наиболее яркой области туманности распространяется в одном направлении. Следовательно, в строго определенном направлении действует и сказочной силы магнитное поле.

Так ученые окончательно поверили в то, что странный свет Крабовидной туманности является «синхротронным» светом. Иначе нельзя было бы объяснить и самой поляризации, при которой хорошо обнаруживается поперечность световых волн.

Вооружившись новым знанием, астрономы уверенно стали объяснять причину невидимого радиоизлучения туманности. Здесь, заявляют они, работает все тот же космический синхротрон. Эти радиоволны должны быть намного сильнее видимого света, поскольку генераторы их — электроны меньшей энергии — являются несравненно более многочисленными в туманности, нежели рекордсмены скорости — светящиеся электроны. Вскоре и это умное предположение было подтверждено наблюдениями.

Обладая сведениями о струящихся к Земле лучах и о силе небесного магнитного поля в туманности, ученые произвели свои кропотливые расчеты и... немало изумились. Энергия светящихся электронов «краба» оказалась неизмеримо большей, чем достигнутая физиками где-

либо в крупнейшем ускорителе. Только таинственные космические частицы, вторгающиеся к нам невесть откуда, по своей мощи могли соревноваться с ними.

Вот и возник новый вопрос: а не являются ли эти самые космические лучи ничем иным, как пришельцами из недр сверхновых звезд или каких-нибудь неустойчивых других? Снова заработали автоматические быстродействующие счетные машины. Вот одно из решений: взрыв одной звезды класса «гостьи» 1054 года может дать до десятой доли всех космических лучей, бомбардирующих нашу планету!

Но если мы предположим, что космические частицы попали в земную атмосферу с места далекой катастрофы, то это не дает еще нам объяснения, откуда получили они свою чудовищную энергию. Ведь нельзя же поверить, что энергия ныне светящихся электронов Крабовидной туманности была получена ими при взрыве в 1054 году. Исторгнутые тогда частицы давно растеряли, конечно, свою силу и замедлились.

Остается поверить, что светящиеся электроны продолжают непрерывно получать все новые порции энергии от вечного «космического синхротрона».

А откуда идет пополнение разлетающихся электронов, ведь Крабовидная туманность светится по-прежнему сотни лет? Мы уже говорили, что в центральной области туманности замечены две светящиеся точки. Вероятно, это двойная звезда. Астрономы думают, что та звезда из двух, что больше к югу, и есть остатки погибшего гиганта. Но если эти остатки сохранились до сих пор еще как звезда, то такая звезда должна отличаться от всех других, видимых на небе.

И правда, вблизи этой звезды каждые три месяца появляются слабенькие полосы света, которые, распухая, устремляются к внешним областям туманности. Через сотню дней они пропадают здесь среди ярко сияющих облаков водорода и гелия.

Странные полосы движутся со скоростью до 30 000 километров в секунду. Свет их поляризован, и можно догадываться, что это летят неисчислимые полчища электронов, обладающих огромной энергией. А отсюда и вывод: удивительная звезда в центре туманности раза четыре в земной год претерпевает могучие извержения и из глубин ее выбрасываются всё новые потоки осколков атомов, а это и есть пополнение убыли светящихся электронов Крабовидной туманности.

Если мощные радиосигналы, излучаемые «крабом», обязаны своим происхождением ускорению электронов в магнитном поле, то естественно предположить, что и все другие «радиозвезды» на небе действуют как природные синхротроны. Иначе нам никак не удалось бы найти удовлетворительное объяснение рождению этих изумительных по своей силе радиоизлучений.

К сожалению, астрономы пока не могут еще подтвердить эту мысль многочисленными примерами, потому что за одним исключением все небесные «радиостанции» не дают поляризованного света, которым сияет Крабовидная туманность. Возможно, электроны на них не разго-

няются до высших скоростей, необходимых для излучения этого странного света.

Единственное же исключение вот какое. В направлении созвездия Девы плавает в космосе, далеко от нашего Млечного пути, гигантская галактика. Она-то и испускает из своего центра «синхротронный» свет. Этот сияющий «фонарь» в сто раз больше, нежели вся Крабовидная туманность. И если это явление происходит от космической катастрофы, то когда-то должна была вспыхнуть сверхновая звезда, масса которой, по меньшей мере, в сто тысяч раз больше, чем масса нашего Солнца!

Акад. А. ФЕРСМАН

НА ГРАНИ СТОЛЕТИЙ

В 1839 г. В. Г. Белинский напечатал замечательные слова:

«Завидуем внукам и правнукам нашим, которым суждено видеть Россию в 1940 году, стоящую во главе образованного мира, дающую законы и науке и искусству и принимающую благоговейную дань уважения от всего просвещенного человечества». И помещая эти слова, он провожал 1839 г. как последний год первого столетия русской литературы и приветствовал 1840-й год как первый год нового столетия — «много припасено для него веком прошлым, но еще больше принадлежит совершить ему, создать новое, уничтожить много старого, приобресть, открыть и передать своему преемнику». И разбирая ушедший старый год, Белинский со свойственной ему яркостью мысли и остротой слога говорит, что на грани 1840 г. народонаселение России состоит из 62 миллионов человек — на пространстве в 8 раз большем, чем Австрия или Швеция с Норвегией, почти в 9 раз большем Франции: «Громадная, необъятная, невиданная под солнцем. Это целый мир, целая шестая часть света, не похожая на какую-нибудь Римскую империю — пестрый мозаик, — но живущая одной жизнью...»

И в этом же году, в тяжелых условиях николаевского режима, он писал: «Мы живем в страшное время, судьба налагает на нас схиму, мы должны страдать, чтобы нашим внукам легче было жить...»

И вот прошли те 100 лет, о которых писал Виссарион Григорьевич, и снова на пороге прошлого и нового года перед нами встают картины отошедшего в вечность и «новая Россия 1940 года».

Не 62 миллиона людей населяют сейчас нашу страну, а около 200 миллионов, то есть в три раза больше... Вместо «1,5 миллиона покорных и

непокорных, в пределах России обитающих, горских народов» — ряд самостоятельных и независимых республик Кавказа, расцветающих на началах новой социалистической по существу и национальной по форме культуры; вместо обитателей «Царства Польского» — миллионы освобожденных к новой жизни украинцев и белорусов, высвобожденных из-под пяты этого царства; вместо «залинейных, не устроенных еще киргизов и двоедванцев» — свободное развитие всех народностей на востоке и на севере, западе и юге единой социалистической страны.

Не предвидел В. Г. Белинский и того, что этот мир — целая шестая часть света — «к концу этого века сбросит с себя не только царский режим, но и даже память о нем в молодом поколении, что вместо «великой державы» будет мировой очаг нового политического строя, горящий факел и реальный пример переустройства мира на новых началах социализма и коммунизма.

Но вместе с тем, как глубоко и гениально просто провидел Белинский будущее, как смело и ярко, проникновенно понял он историческую миссию нашей страны, вызывающую «благодарность всего просвещенного человечества»!

Три момента намечено в его прогнозе к 1940-му году:

Россия дает законы науке и искусству;

Россия стоит во главе образованного мира;

Россия принимает дань уважения всего просвещенного человечества.

И действительно, среди бурь второй империалистической войны, среди разгула реакции «в просвещенных и непросвещенных странах» стоит наша страна, как символ новой свежей передовой мысли, и неотъемлемы ее победы на фронте народного творчества, ставящие эту страну во главе образованного мира.

Оглянемся только вокруг и посмотрим на эту новую, бурно развивающуюся жизнь 190 народностей, из которых одни впервые получили свою письменность, свой алфавит, из которых другие смогли с гордостью воскресить героев своего эпоса и фольклора, сделав имена Давида Сасунского и Шота Руставели именами родными всем народам страны советов.

Литература, искусство, театр, поэзия, творческая мысль сделались уделом не «избранных богом» народов, а слились в великую единую струю сотен народностей, рождая новые таланты, внося новые звуки и новые идеи в мировую сокровищницу.

Но, может быть, еще более яркие страницы открывает перед нами наука. Не старая схоластическая и формальная мысль, которая при всех отдельных ее достижениях не может подняться на вершины великих завоеваний жизни, но та наука, которая оплодотворена диалектическим материализмом, которая не знает и не признает границ между наукой и практикой, между искусством и наукой, между отвлеченной мыслью и техническими достижениями. Это та наука, которая бессмертные идеи Дарвина превращает в величайшие завоевания колхозных полей, периодическую систему Менделеева, поднимая на высочайший уровень теоретических представле-

ний, превращает в основу завоевания ископаемых недр. Это та наука, которая смело борется против фашизма, понимая окружающие нас явления лишь в сложном переплете их между собой, в постоянном столкновении противоречий, борьбе сил и стремлений.

Это та наука, которая на границах между разными течениями мысли создала новые мировые течения — экономики и социологии, почвоведения и геохимии, агрономии и биохимии, — наука смелых идей, прогноза, исканий, наука новых молодых побегов сил, ждущая еще своих цветов и плодов. Новыми глазами вникает ученый в историю всех народов Союза; новой химической мыслью пронизывает он земную кору в поисках полезных металлов, новыми волнами геофизики раскрывает он тайны земных глубин. Вместо старой скучной описательной географии рождается новая наука; новая география нашей страны пересматривает старые представления: край «непуганых птиц» превращается в новый промышленный центр Союза, бесплодные пески среднеазиатских пустынь покрываются сетью культурных оазисов, заводов и фабрик; к новой жизни рождаются Казахские степи, далекие хребты Восточной Сибири и полярные тундры Чукотского края. Наука диктует новые законы миру, законы идей, побеждающих силы природы не огнем и мечом, а энергией, волей и знанием, перековывающих острые мечи в орудия творчества, изучающих природу для того, чтобы ею овладеть и положить к ногам всего трудящегося человечества.

Наука для народа, рождающаяся из народных глубин и одухотворенная его гением!

Да. Прав был В. Г. Белинский, и слава его прозорливому гению!

О. КАРЫШЕВ

ПЛАН ПОМОЩИ МОРЮ

ПУСТЫНЯ ИДЕТ В НАСТУПЛЕНИЕ

Однажды ранним, по-южному жарким, утром небольшой самолет экспедиции Академии наук СССР показался над восточным побережьем Каспийского моря. Вплотную к воде подходила однообразная, иссушенная солнцем степь, такая же пустынная, как и море. Потом на много километров потянулись удручающие солончаки, илистые отложения бывшего залива Кайдак.

Самолет пересек эти непроходимые болота и снизился возле города Кизыл-Таш, состоящего примерно

из двухсот домов, мечети, старой крепости и причалов торгового порта.

Странным оказался этот городок. Все в нем недвижимо, словно в сказочном спящем королевстве, куда давным-давно заросли дороги. По всему было видно, что здесь никто не живет уже много десятилетий.

Какова же печальная судьба, постигшая Кизыл-Таш?

Жители покинули его, когда здесь иссякла питьевая вода. К тому же, обмелел и стал несудоходным залив Кайдак, который, по отзыву русского путешественника XIX века Г. С. Карелина, был обширной и прекрасной гаванью. Теперь к Кизыл-Ташу невозможно добраться по воде.

Все это — результат постепенного падения уровня Каспия, наступления на море песчаной пустыни.

Только за последние двадцать лет с небольшим пустыня уже далеко «отжала» море и от крупных рыбачьих селений — Бурунчик, Забурунье, Бирючья коса, Брянск, Четырехбугорный маяк. Пересохли заливы Гасан-Кули, Комсомолец. Обнажилось более тридцати тысяч квадратных километров дна — площадь, равная целой Бельгии.

Быстро мелеет и самый большой залив Каспия — Кара-Богаз-Гол, соединенный с морем узким проливом. Через этот пролив морская вода все время вливается в Кара-Богаз-Гол и там испаряется, как на горячей сковороде.

По мере того, как мелеет море, приток воды в заливе сокращается. Один старый местный житель — туркмен сказал: «Море не хочет больше поить «Черную пасть». Оно устало». А ведь «Черная пасть» — как называют местные жители залив — это самое большое в мире месторождение сульфатных и хлористых солей натрия и магния. Из этой природной кладовой наша промышленность черпает ценное сырье. Оно лежит там толстым слоем на дне и на берегу, выброшенное волнами. Дальнейшее обмеление залива не будет благоприятствовать добыче солей.

А рыбные богатства Каспия! Даже в Средиземном море нет такого изобилия. В Каспии водятся севрюга, белорыбица, осетр, вылавливают белуг весом в тонну и более.

Славятся и жирная каспийская сельдь-черноспинка, судак, сазан, вобла. Рыба мечет икру в теплом, богатом кормом, прибрежном мелководье. С обмелением Каспия и рыбный промысел неизбежно сокращается. Работники флота отмечают, что суда теперь не везде могут подходить к причалам: мелко. Ежегодно приходится углублять Волжско-Каспийский судоходный канал, а это обходится дорого.

Почему же иссякает море? Ведь в него впадают Волга, Урал, Эмба, Кура и еще более сотни меньших рек, а не вытекает ни одной речушки.

Испарения — вот главный враг Каспия. Вспомним, что море лежит

в сухих горячих ладонях берегов и большую часть года изнывает под жестоким солнцем.

За последние десятилетия наблюдается кроме того общее потепление на больших пространствах. Метеорологи отметили, что в 1881 году, например, средняя годовая температура в Архангельске была на 0,2 градуса выше нормы, а в 1931—1945 годах — уже на 1,6 градуса.

При таком изменении климата осадков выпадает меньше. Ученые подсчитали, что если средняя температура года повысится только на один градус, то в реках Каспийского бассейна воды станет меньше на несколько процентов.

К тому же, много воды стал забирать человек на свои хозяйственные нужды: заполнение искусственных морей, орошение миллионов гектаров пахотных земель, снабжение городов, заводов.

Все это в общей сложности и привело к тому, что приток воды в море перестал восполнять ее убыль.

С этим мириться нельзя. Существует уже несколько реальных проектов помощи Каспию. Наука и техника теперь обрели такую силу, чтобы по своему усмотрению влиять на крупнейшее в мире озеро-море, которое всегда считалось неподвластной человеку стихией.

ВОПРЕКИ ПРИРОДЕ И ПОСЛОВИЦЕ

Инженеры и ученые давно внимательно следят за Каспием, изучают его «поведение». Вокруг каспийской проблемы не раз велись жаркие споры. Возникла, например, идея соединить широким каналом Каспийское и Азовское моря. И еще — крупный специалист профессор Б. А. Аполлов считает, что следует повысить уровень воды даже не во всем Каспии, а только в его мелководной северной части, куда впадают Волга, Урал, Эмба. Для этого надо построить поперек моря земляную дамбу.

Осенью 1956 года в Астрахани, по приглашению Академии наук СССР, собралось большое совещание, посвященное «каспийской проблеме». Съехались инженеры и ученые из Москвы, Ленинграда, Туркмении, Казахстана, Азербайджана. Они обсудили и одобрили наиболее выгодный со всех точек зрения план помощи морю. План этот предусматривает грандиозное строительство, но уже не на самом Каспии, а за тысячи километров от него, вблизи Северного полярного круга. Здесь, на обширном лесном водоразделе, берут начало и по слепому капризу природы расходятся дороги рек: Кама течет на юг, Печора и Вычег-

да — в противоположную сторону, с тем, чтобы влиться в моря Ледовитого океана.

Предстоит, наперекор природе и всем известной пословице, повернуть вспять течение рек Вычегды и Печоры и направить их на юг, в Каспийское море.

План этот потребовал большого изыскательного труда. Экспедиции Ленинградского филиала Гидропро-

екта исходили сотни километров по малонаселенным местам.

Люди ночевали у дымных костров, мерзли и мокли, но день за днем упорно продолжали порученное им дело.

Все добытые изыскателями данные о рельефе и геологическом строении водораздела поступают в Ленинград, где под руководством главного инженера проекта Г. В. Дмитриева трудится коллектив специалистов.

С цифрами и чертежами в руках инженеры доказали: Вычегду, Печору и Каму в верховьях надо перегородить дамбами. Возникнут три крупных водоема. Их соединят каналы общей протяженностью в сто шестьдесят километров. Так получится единое Камско-Вычегодско-Печорское водохранилище с причудливыми очертаниями берегов. По размеру оно лишь немногим будет уступать Ладожскому озеру.

Вот из этого-то водохранилища воды северных рек и пойдут через шлюзы Камской плотины в Каму и далее — в Волгу и Каспий.

Ну а как же Вычегда и Печора? Ведь по ним тоже плавают суда, сплавляют лес, на их берегах расположены селения? Это все учтено. Реки отдадут значительную часть своих вод. При этом они, пожалуй, могут обмелеть настолько, что на отдельных участках судоходство станет затруднительным. Чтобы этого не случилось, решено на Печоре, пониже дамбы, возвести несколько небольших временных плотин со шлюзами для пропуска судов. В будущем эти сооружения предполагается заменить одной большой высокой плотиной и создать обширное водохранилище, в котором весной будут накапливаться излишние паводковые воды.

Их-то затем и можно будет в течение лета постепенно расходовать для поддержания в реке глубины, достаточной для судоходства.

На Вычегде тоже найден способ поддерживать нужный уровень воды. Она будет поступать в реку только в период судоходства из Камско-Вычегодско-Печорского водохранилища.

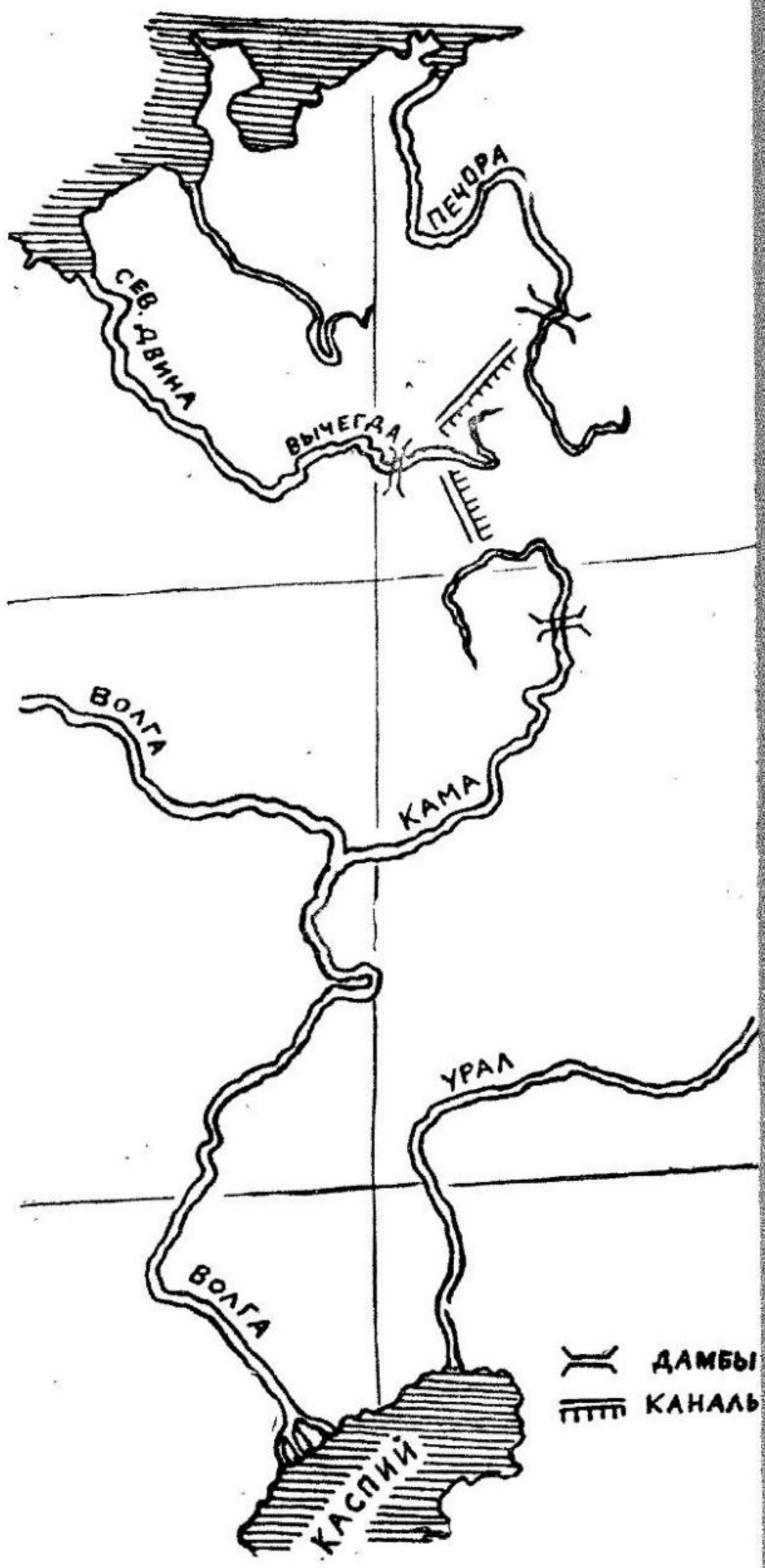
Проект переброски воды северных рек в Каспийское море привлекает

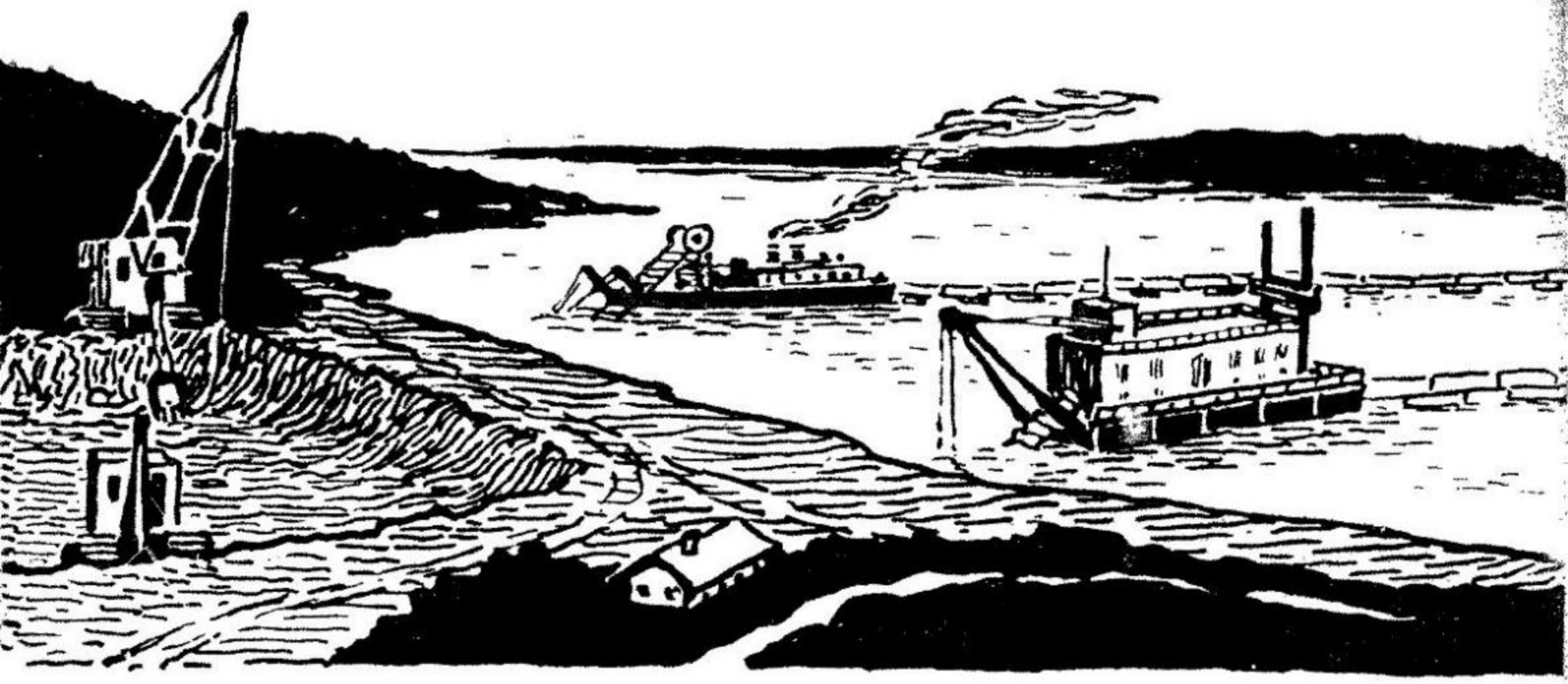
общее внимание. В истории гидростроительства не было еще ничего подобного. Проектировщики приводят в своих расчетах множество семи и даже девятизначных цифр. Объем земляных работ исчисляется в семьсот с лишним миллионов кубических метров. Более двух с половиной миллионов кубометров бетона лягут в плотины и другие сооружения. Много тысяч тонн металлических конструкций потребуется смонтировать на шлюзах и других устройствах.

Я попытался представить бетонный куб высотою с Исаакиевский собор в Ленинграде. Но такой огромный куб — это только один миллион кубометров! Потом я прикинул, какая может получиться гора из семисот миллионов кубометров грунта. Оказалось, что она достигнет целого километра в высоту. В пасмурные дни ее вершина будет скрыта облаками. Альпинисты смогут тренироваться на ее крутых склонах, а горнолыжники, — получать призы за скоростной спуск с такой высоты.

А что будут представлять собою построенные на водохранилище соединительные каналы — Вычегодско-Печорский и Камско-Вычегодский? Их правильнее назвать большими искусственными реками. Из русла только одного Камско-Вычегодского канала потребуется вынуть свыше трехсот миллионов кубометров грунта — раза в полтора больше, чем было вынуто при сооружении канала имени Москвы.

Дамба на Печоре поднимется на высоту двадцатипятиэтажного дома, а длина ее будет около пятна-



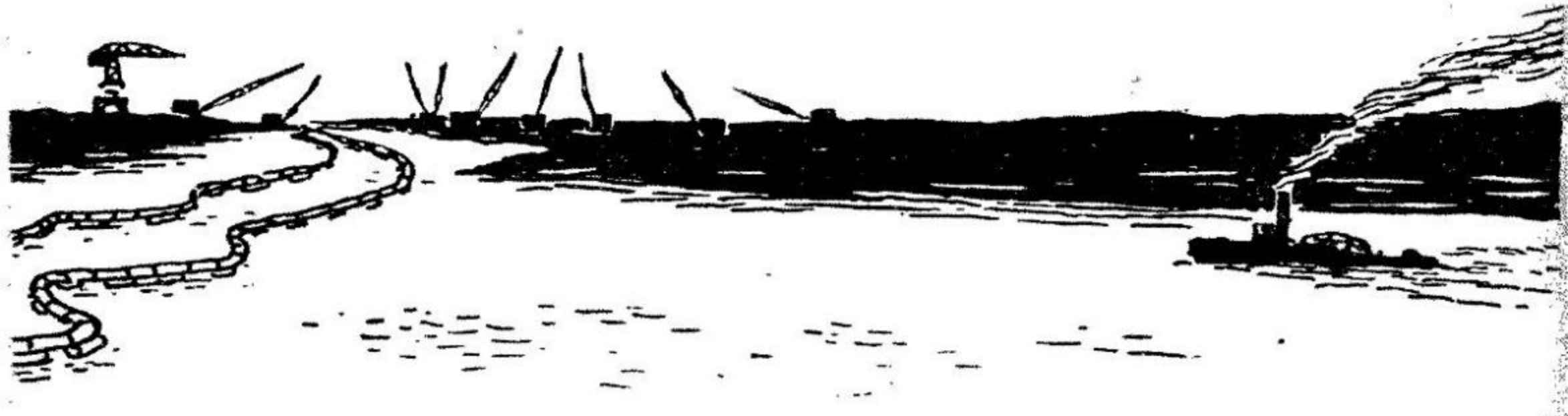


дцати километров. Таковы масштабы новой стройки. Что же она даст нам?

Подсчитано, что из Печоры и Вычегды ежегодно в Каспий будет стекать более сорока кубических километров воды. В дальнейшем строители намерены присоединить к Волге и другие северные реки: Вымь, Мезень, Пинегу. Тогда Каспий станет получать уже шестьдесят кубических километров воды в год. А это объем целого Куйбышевского моря!

Но это еще не все. Соединение северных рек с Каспием даст возможность удобным и дешевым водным путем доставлять на юг северный строевой лес и печорский уголь.

И наконец, — самое главное. Заглянув в будущее, можно увидеть, что Каспийское море на время как



бы застынет в своих границах, а потом с годами начнет медленно, но уверенно возвращаться к своим прежним берегам.

ПЛАН ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ БЕСПЛАТНО

Написав этот очерк, я попросил начальника и главного инженера Ленинградского филиала Гидропроекта Г. А. Радченко ознакомиться с рукописью.

— Все, о чем вы рассказываете,— правильно, — сказал он. — Но следует добавить еще одно очень интересное соображение: решение каспийской проблемы обойдется очень дешево, даже можно сказать бесплатно...

Заметив мой недоуменный взгляд, Георгий Александрович пояснил:

— Когда мы повернем северные реки на юг, станут полноводнее Кама и Волга. Это значит, что все гидроэлектростанции Камского и Волжского каскадов смогут работать с наиболее полной нагрузкой не только в период половодья, но и в остальное время года.

Поэтому на уже существующем оборудовании, без каких-либо новых затрат будет вырабатываться дополнительно свыше одиннадцати миллиардов киловаттчасов электроэнергии ежегодно. Столько дает крупнейшая ГЭС, например Волжская имени В. И. Ленина. Одного этого экономического эффекта достаточно, чтобы оправдать все затраты на строительство, проектируемое нами. А ведь оно еще сохранит от обмеления Каспийское море, на берегах которого живут миллионы людей.

НЕОЖИДАННОЕ ОТКРЫТИЕ

В Лондонском химическом колледже в 50-х годах прошлого века учился Вильям Перкин. Как-то профессор Гофман, у которого молодой студент слушал лекции, дал ему задание получить искусственным путем хинин. Хинин в те времена получали только из коры хинного дерева, которое растет в Перу, Чили, Бразилии.

Выполняя это поручение, Перкин пробовал воздействовать на анилин различными кислотами, солями и щелочами. Но хинина не получалось.

Однажды он стал нагревать анилин вместе с серной кислотой и хромово-калиевой солью, в надежде на этот раз получить желаемый препарат.

Но каково же было его удивление, когда вместо кристаллов хинина на дне колбы к концу опыта образовалась густая, смолистая масса, плотно приставшая к стеклу.

Молодой химик — ему в то время было всего восемнадцать лет — стал отмывать эту массу спиртом, и вдруг спирт окрасился в пурпурный цвет. Такую же окраску приобрел и моток шерстяной пряжи, опущенный в раствор.

Так появился на свет первый анилиновый краситель — мовеин.

Оказалось, что он прекрасно красит и шерсть и шелк. Окрашенные мовеином вещи не меняют цвета при стирке и не выгорают на солнце.

В конце 1856 года Перкин открыл первую фабрику по производству искусственного красителя. Мовеин стал модной краской, и фабрика молодого английского химика быстро и успешно развивалась.

Успех Перкина вызвал усиленное подражание. Многие химики в разных странах стали настойчиво искать способы, как приготовить красители из анилина. Их поиски увенчались успехом.

Вскоре весь мир облетела весть о новом анилиновом красителе, окрашивающем ткани в ярко-красный цвет. За сходство окраски с цветком фуксией он был назван фуксином. А теперь химики приготовляют анилиновые красители всех цветов.

Б. РОЗЕН

ЧУДЕСНЫЕ ЗЕРНА

1. ПОБЕДИТЕЛИ БОЛЕЗНЕЙ

В каждой аптеке можно теперь купить пенициллин. Белоснежные кристаллы этого замечательного вещества, немного похожие на мелкую столовую соль, спасли тысячи жизней наших воинов во время войны. В дни мира пенициллин приносит исцеление миллионам людей от многих болезней. Он злейший враг болезнетворных микробов. Но не все болезни исцеляет пенициллин. Он бессилен против палочек брюшного тифа и туберкулеза.

Для борьбы с ними медики пользуются другим целительным веществом — стрептомицином. Подобно пенициллину стрептомицин на заводе выращивают на питательном бульоне в громадных закрытых чанах, достигающих высоты трехэтажного дома. Для того чтобы в чаны не попали микроорганизмы, через бульон пропускают горячий пар.

В бульоне развиваются зародыши лучистого грибка, вырабатывающего стрептомицин. Грибок растет только при доступе воздуха, потому через бульон продувают воздух.

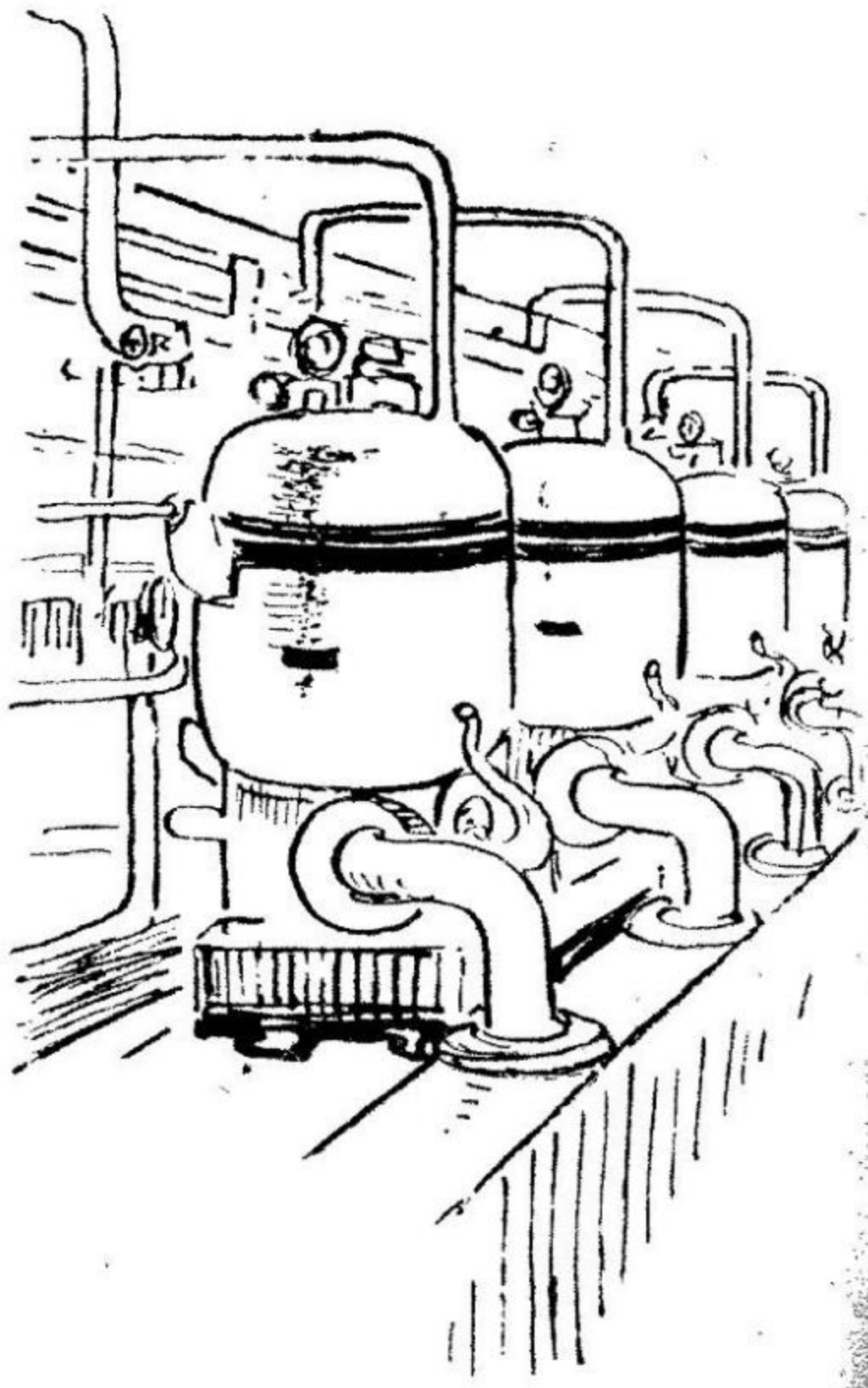
Жидкость бурлит, пенится, быстро растут зародыши. Проходит два—три дня и можно уже собирать «урожай».

Но как же из этой бурой, дурно пахнущей жидкости извлечь стрептомицин. Ведь в ней, кроме стрептомицина, содержится большое число различных органических веществ.

Можно встряхивать жидкость с эфиром. Стрептомицин растворяется в эфире, но для того, чтобы извлечь килограмм этого целительного вещества потребовались бы целые бочки эфира.

Как известно, эфир — это летучая, легковоспламеняющаяся жидкость. И работать с большими количествами такой огнеопасной жидкости весьма небезопасно.

Еще в конце восемнадцатого века выдающийся русский ученый-химик



Товий Егорович Ловиц заметил, что уголь очищает воду от разных примесей, осветляет масла, делает бесцветными растворы красок.

Вот для извлечения стрептомицина и был выбран активный уголь, и весь стрептомицин поглощался его порами. Но одновременно в поры угля проникали и многие другие вещества, которые содержатся в жидкости, поступающей из заводских чанов.

Для того чтобы удалить эти нежелательные примеси, нужно было затрачивать много труда и времени. Это удорожало стрептомицин, но самое главное, не удавалось полностью удалить все примеси. Получался стрептомицин низкого качества.

Необходимо было найти какой-то другой, более совершенный метод извлечения стрептомицина.

2. СОРЕВНОВАНИЕ ВЫИГРЫВАЮТ ЛЕНИНГРАДЦЫ

В 1950 году Академия наук обратилась к ученым с призывом разработать такой способ очистки стрептомицина, чтобы получался высококачественный препарат. Примеси, которые содержались в стрептомицине, сильно снижали его целительное действие.

На призыв Академии наук откликнулись ученые Москвы и Ленинграда.

Победителями в соревновании оказались ленинградские химики С. Е. Бресслер и Г. В. Самсонов.

На стрелке Васильевского острова, недалеко от ростральных колонн, на целый квартал растянулось старинное двухэтажное здание. По обеим сторонам длинного коридора, словно номера в гостинице или каюты на теплоходе, расположены лаборатории Института высокомолекулярных соединений.

Вот в одной из этих лабораторий и была одержана победа, позволившая приготовлять на советских заводах стрептомицин, превосходящий по качеству американские препараты.

Однако эта победа пришла не сразу. Она была завоевана долгим и упорным трудом. Успешно решить задачу помогли Бресслеру и Самсонову хроматография и большие молекулы.

Хроматография (от греческих слов: хрома — цвет и графо — пишу) — это особый способ разделения смесей различных веществ.

В 1903 году русский ученый Михаил Семенович Цвет задумал изучить химические свойства и состав веществ, которые находятся в листьях растений. Он растирал мелко измельченные листья со спиртом, эфиром, бензином. Он получал окрашенный раствор, в котором находилась смесь веществ, содержащихся в растении.

Раствор он пропускал через стеклянную колонку, наполненную бесцветным поглотителем. Раствор, пройдя через колонку, обесцветился, а в колонке образовались кольца, окрашенные в разные цвета — зеленый, оранжевый, желтый. Вынув из колонки столбик поглотителя, Цвет аккуратно разрезал его ножом на отдельные кольца. Из каждого кольца извлек подходящим растворителем поглощенное вещество и сделал его анализ. Так Цвет разделил

смесь близких по свойствам веществ и получил их в чистом виде.

Хроматографический метод анализа веществ теперь широко применяется в лабораториях и на заводах для разделения различных смесей.

Но для того, чтобы воспользоваться хроматографией для очистки стрептомицина, нужно было прежде всего найти такой поглотитель, который задерживал бы одни молекулы и пропускал бы другие. Короче говоря, нужно было найти или создать своеобразное «молекулярное сито».

Сначала Бресслер и Самсонов решили испробовать пермутит. Этот поглотитель часто применяется для очистки воды для паровых котлов. Он поглощал избирательно стрептомицин, но для того чтобы получить чистый кристаллический препарат, нужно было раствор много раз пропускать через колонку с поглотителем. Была построена даже небольшая полузаводская установка, но оказалось, что такая очистка стóит уж слишком дорого.

УЛИТКИ — СВЕРЛИЛЬЩИКИ

Известно, что хищные млекопитающие пожирают домашних травоядных. А могут ли моллюски, живущие в раковинах, лакомиться друг другом?

Оказывается, бывает и так. Есть, например, улитки, у которых такие крепкие язычки, что их можно сравнить с напильниками. Называются эти улитки сверлильщиками и прославились они тем, что умеют проделывать дырки в тонких раковинах молодых устриц. Закончив свою работу, улитки-сверлильщицы с удовольствием высасывают из раковины нежное и лакомое тело устрицы.

3. МОЛЕКУЛЯРНОЕ „СИТО"

Но если активный уголь не годится, если пермутит слишком дорог, то, может быть, среди органических веществ найдутся подходящие материалы для приготовления «молекулярного сита»?

Не подойдут ли синтетические смолы? Они ведь не раз выручали химиков, когда нужно было создавать новые ценные материалы.

Предположение Бресслера и Самсонова оказалось правильным. В лаборатории того же Института, руководимой профессором А. А. Ваншейдтом, был приготовлен из синтетической смолы нужный поглотитель.

Его дробят на мелкие кусочки-гранулы (от латинского слова: гранулум — зерно) и насыпают в большие колонки — высокие цилиндры. Через слой этого поглотителя пропускают бурую жидкость, в которой содержится стрептомицин. Чудесные зерна работают безотказно, они извлекают молекулы лекарства, не поглощая примесей.

Теперь поглотителями, приготовленными из синтетических смол, пользуются в самых различных производствах. И везде они оказывают производству неоценимые услуги.

Химики разработали много различных сортов таких поглотителей. В технике их называют и о н и т а м и, или ионообменными смолами.

А назвали их так потому, что они могут поглощать из растворов не только молекулы различных веществ, но и ионы-атомы, заряженные электричеством.

4. ОДИН ИЗ ТЫСЯЧИ

Многие ценные металлы — молибден, иридий, цирконий, ванадий — рассеяны в земной коре в ничтожных количествах.

Для того, чтобы добыть несколько килограммов таких металлов, приходится извлекать из рудников тысячи тонн руды. Но мало поднять на поверхность глыбы руды. Самое трудное впереди. Крупинки металла, словно изюминки в булке, разбросаны в толще минерала. Нужно извлечь металл, отделить его от пустой породы, очистить от ненужных примесей.

Когда металла в руде много, то руду сплавляют с коксом в доменных печах или горнах. Если же металла в руде мало, то поступают иначе.

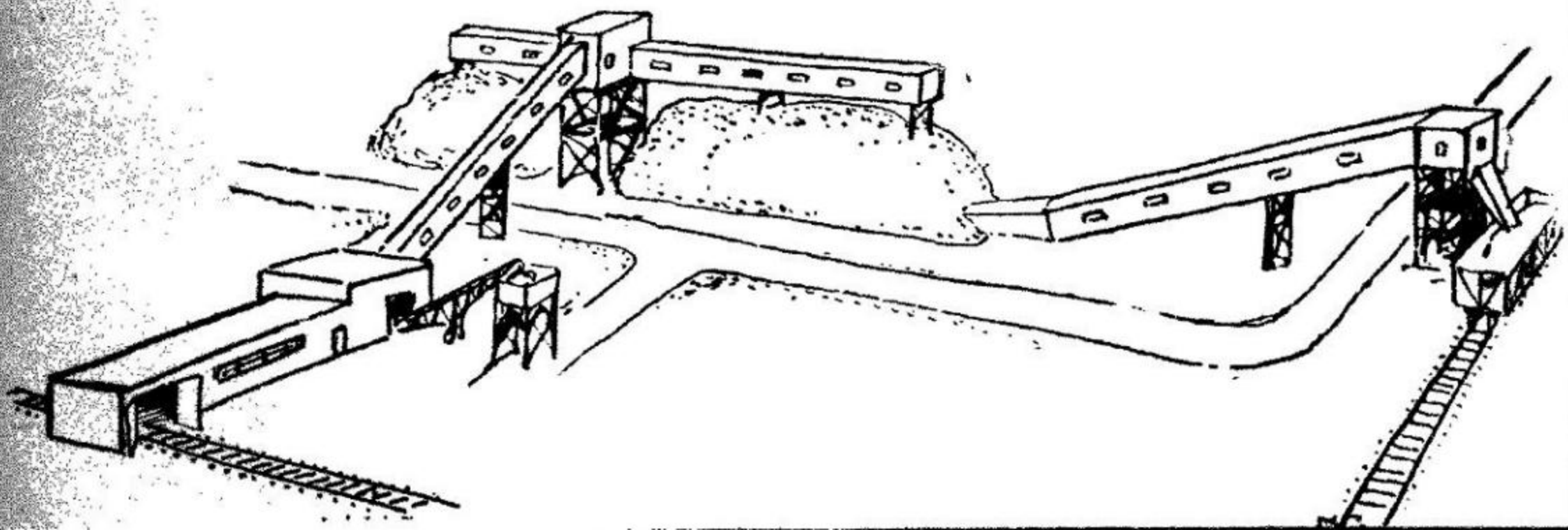
Руду размалывают на шаровых мельницах в тонкий порошок, мягкий как мука, и засыпают в большие чаны. В чаны наливают воду и добавляют немного соснового масла. Через толщу воды продувают сильную струю воздуха. Пузырьки воздуха, словно миниатюрные магниты, вытягивают наверх частицы металла. Крупинки пустой породы оседают на дно. Сосновое масло помогает частицам металла прилипать к пузырькам воздуха. Оно помогает и образованию устойчивой пены. Пену собирают, удаляют воду, остается плотный слой металла, концентрат, как говорят производственники, который направляют в плавку.

Такой способ переработки бедных руд хорош, когда металла в них содержится не менее одного—двух процентов. А когда в руде имеются тысячные доли процента металла, то так извлекать его уже невыгодно.

Вот тут-то на помощь приходят иониты. Металл, который содержится в руде, переводят в раствор в виде соли. Растворы металлических солей пропускают через цилиндры, наполненные зернами ионитов. Так удается не только выделить чистый металл, но и отделить один от другого — никель от хрома, висмут от меди, индий от таллия.

В сточных водах кинофабрик, где печатаются копии фильмов, всегда находят некоторое количество серебряных солей. Когда проявленную пленку копии фильма закрепляют (фиксируют), то в раствор переходит часть бромистого серебра, которое входит в состав массы, образующей светочувствительный слой пленки. Соли серебра можно обнаружить и в отбросных водах фабрик, где делают кинопленку.

Соли этого ценного металла содержатся также в промывных водах



цехов, в которых производят серебрение различных изделий.

Раньше серебро уходило в канализацию. Собирать сточные воды, выпаривать их, а затем из сухого остатка извлекать серебряные соли — это было слишком сложно, требовало много времени и стоило слишком дорого. Как говорится, — овчинка выделки не стоит.

Теперь же серебро извлекают с помощью ионитов. Несмотря на то, что в сточных водах содержится его ничтожное количество, на больших фабриках собирают от трех до шести килограммов серебра в день.

Сотни тысяч рублей, выбрасывавшихся ранее в канавы, теперь сберегаются народу.

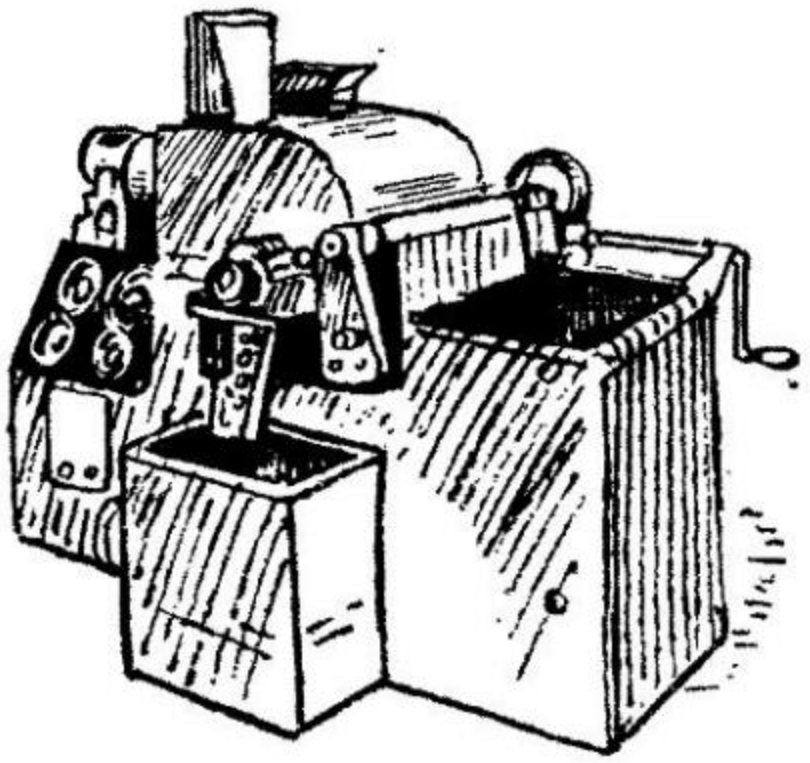
5. ЗОЛОТО... ИЗ ВОДЫ

Большие убытки терпит народное хозяйство от ржавчины. Ржавеет не только сталь и железо, но и медь, и латунь, и алюминий.

Подсчитано, что ежегодно от ржавления разрушается более четверти всех выплавляемых металлов и сплавов. Для защиты от ржавления или коррозии металлы покрывают слоем краски, лака или тонкой пленкой другого металла, который трудно поддается окислению — золота, серебра, хрома, никеля.

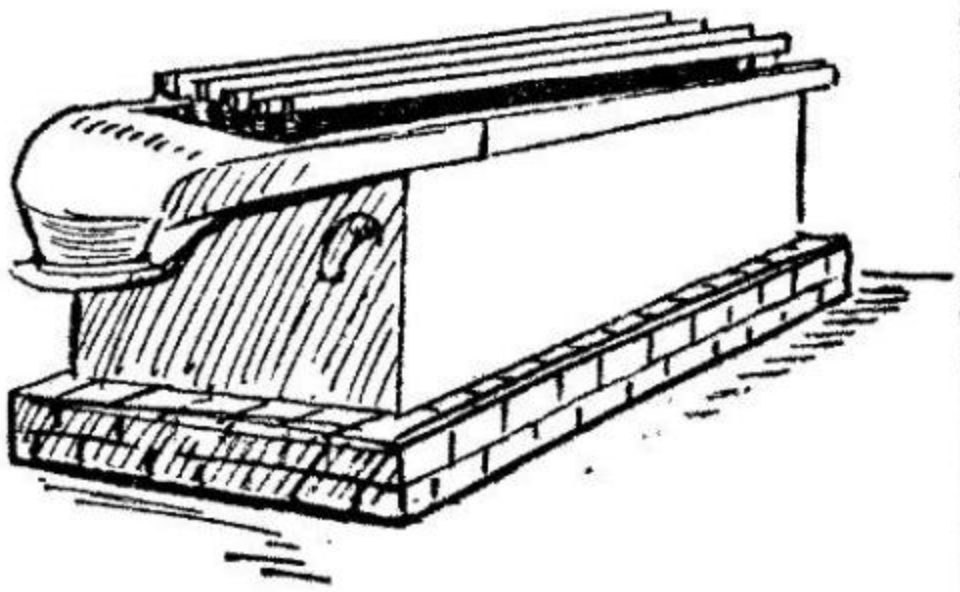
Хромирование и никелирование не только надежно защищает металлические изделия от ржавчины, но придает им блестящую, зеркальную поверхность.

Десятки различных деталей у легковых автомобилей, радиоприемников, телевизоров, оптических приборов предохраняет хром от преждевременного разрушения.



Изделие, покрываемое защитной металлической пленкой, погружают в ванну. В нее наливают водный раствор соли хрома или какого-либо другого металла. Через ванну пропускают электрический ток. Анодом служит пластинка того металла, который защищает изделие от коррозии, а катодом — само изделие. Под действием электрического тока на катоде образуется тонкая защитная пленка.

Раньше отработанные растворы из этих электролизных ванн, в которых всегда оставалось еще некоторое количество ценного металла, сливали в канализацию.

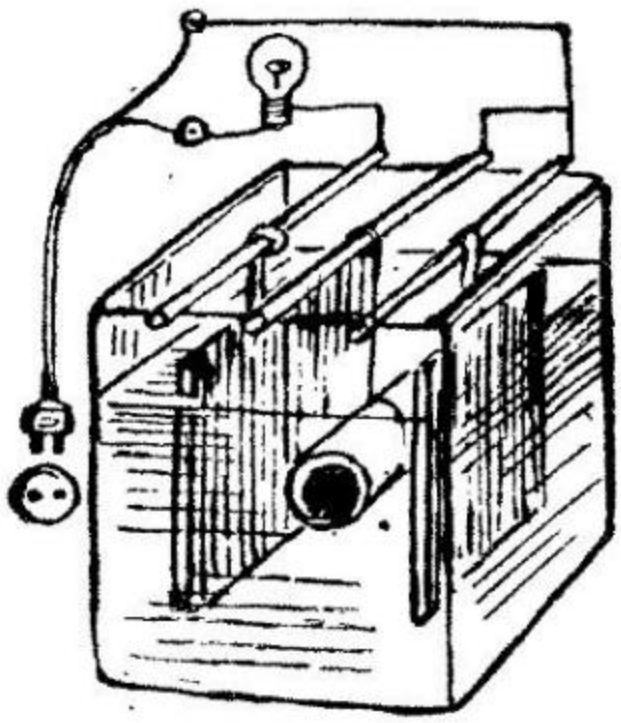


Иониты помогли нам извлекать из них хром, никель и другие ценные металлы, которые уходили со сточными водами безвозвратно.

Чудесные зерна пригодились и для извлечения металлов из морской воды. Купаясь в Черном или Азовском море в яркий солнечный день, мало кто из вас, дорогие читатели, задумывался над тем, что морская вода — неиссякаемая кладовая различных ценных веществ. Чего в ней только нет — поваренная соль, английская соль, гипс, йод, бром. Одних только металлов — целая дюжина: калий, магний, стронций, барий, железо, медь и даже... золото.

Уже более двадцати лет добывают магний из морской воды. Мощные насосы накачивают морскую воду в большие чаны, куда насыпают гашеную известь. Растворенные в воде соли магния вступают во взаимодействие с известью. Вода быстро мутнеет — это образуется гидрат окиси магния. Теперь воду со взвешенными частицами гидроокиси магния перекачивают в большие резервуары — отстойники. Спустя некоторое время, когда раствор станет светлым, воду сливают, а осадок сушат на фильтрах и смачивают соляной кислотой. Полученный хлористый магний сушат в сушилках и подвергают электролизу. Под действием электрического тока выделяется из соли чистый металл. Магний отливают в виде небольших болванок, весом 7—8 килограммов.

Морская вода — дешевое сырье, но такой способ получения магния требует много разного оборудования да, к тому же, большого расхода электроэнергии. А электроэнергия пока еще стоит довольно дорого.

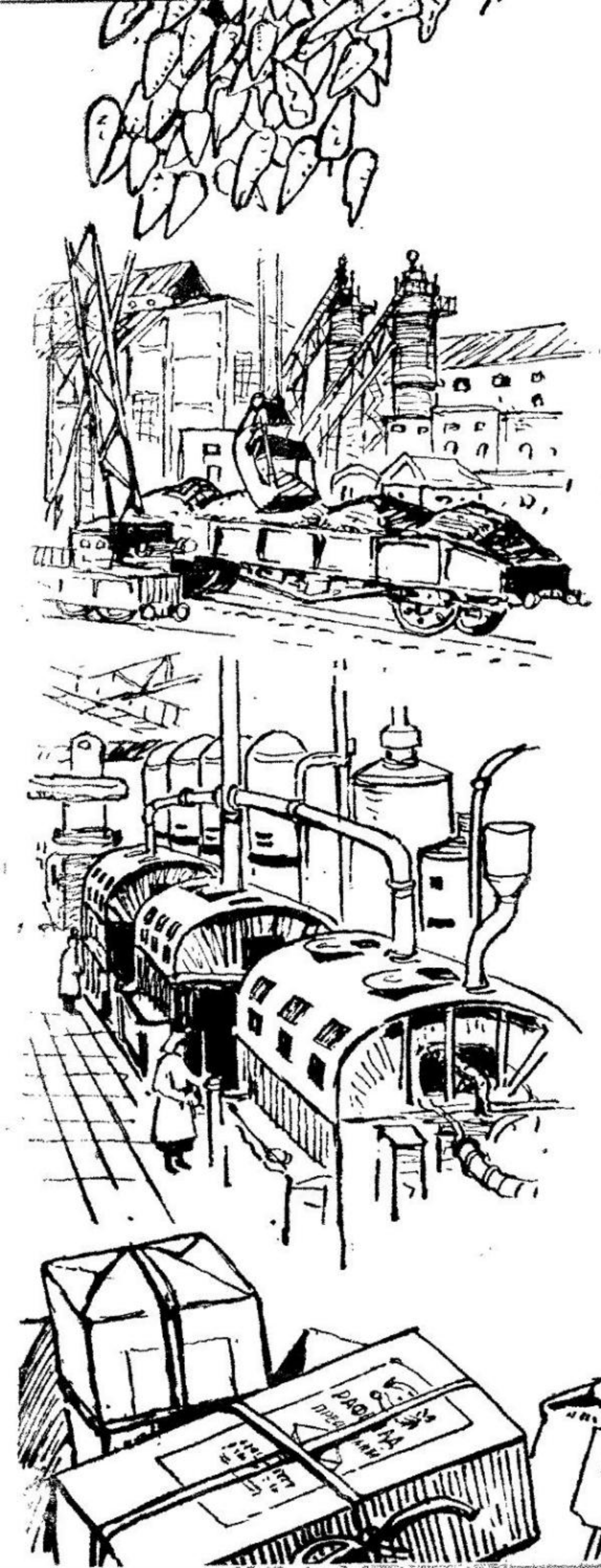


А нельзя ли извлекать магний из морской воды по-иному? Оказалось можно — с помощью ионитов. Теперь уж не нужны ни громадные отстойники, ни сложные фильтры, ни электролизные ванны. Не нужна и электроэнергия.

Достаточно пропустить морскую воду через большие колонны, цилиндры, наполненные чудесными зернами, чтобы сразу получить чистый металл.

Хотя золота в морской воде содержится ничтожно мало — в тысяче тонн воды всего лишь четыре миллиграмма, тем не менее получение его при пропускании морской воды через слой ионитов себя оправдывает.

Если извлечь все золото, которое содержится в воде морей и океанов,



то каждый человек, живущий на нашей планете, смог бы получить более полутора килограммов этого драгоценного металла.

Иониты помогают не только металлургам в производстве цветных металлов, они оказались незаменимыми помощниками химиков и фармацевтов, сахароваров и кожевников.

6. НА БЛАГО НАРОДА

С каждым годом наши сахарные заводы вырабатывают все больше сахара. В 1960 году население получит почти в два раза больше сахара, чем в 1955 году.

В жарких странах — Индии, Индонезии, Кубе — сахар добывают из сахарного тростника, в нашей стране его получают из сахарной свеклы.

На сахарных заводах мелко нарезанную свеклу обливают горячей водой в высоких железных цилиндрах — диффузорах.

Вода вымывает из клеток свеклы не только сахар, но и другие органические вещества, которые в ней содержатся — кислоты, красители, белки. Для того чтобы очистить сахарный раствор от примесей, его обрабатывают гашеной известью и углекислым газом.

Затем раствор сахара выпаривают до густого сиропа в больших железных котлах (вакуум-аппаратах) под уменьшенным давлением. Сироп имеет желтоватый цвет.

Как же из него получить голубовато-белые, напоминающие лед, куски сахара? Сироп нужно прежде всего лишить окраски. Для этого

сироп фильтруют через слой активного угля. Уголь ведь хорошо поглощает растворенные органические вещества. Но в сиропе присутствуют еще и различные растворенные соли. Особенно вредными примесями являются соли кальция. Они придают сахару, получаемому из осветленного углем сиропа, сероватый оттенок. Но этого мало, кальций вступает в химическую реакцию с сахаром, образуется новое вещество — сахарат кальция. Оно хорошо растворимо в воде и когда сахар кристаллизуют из сиропа, то много сахарата кальция остается в воде.

А это вызывает большие потери готового продукта.

Как же избавиться от кальциевых солей? Можно очищать воду, которой пользуются в сахарном производстве. Но этого мало, — ведь кальциевые соли содержатся в самой свекле и вместе с сахаром переходят в раствор.

Вот тут на помощь и приходят иониты. Они извлекают кальциевые соли из сахарных сиропов. Десятки тысяч тонн сахара в год дают дополнительно стране наши заводы, пользуясь ионитами. Потери сахара снижены теперь в сахарной промышленности в 4—5 раз.

7. ПОМОЩНИК ЭНЕРГЕТИКОВ

Природные воды всегда содержат какие-нибудь примеси — в них растворены газы, воздух, соли. Особенно много солей растворено в водах морей и соляных озер. Часто в пресной воде, которой мы пользуемся в быту и технике, присутствуют соли магния и кальция. Такую воду называют «жесткой»: она плохо мылится. Белье, выстиранное в жесткой воде, становится хрупким и рвется на сгибах.

В жесткой воде очень трудно заварить чай, в ней плохо развариваются овощи. Жесткая вода не может применяться на многих производствах, например при крашении тканей, при обработке шерсти, выработке кож.

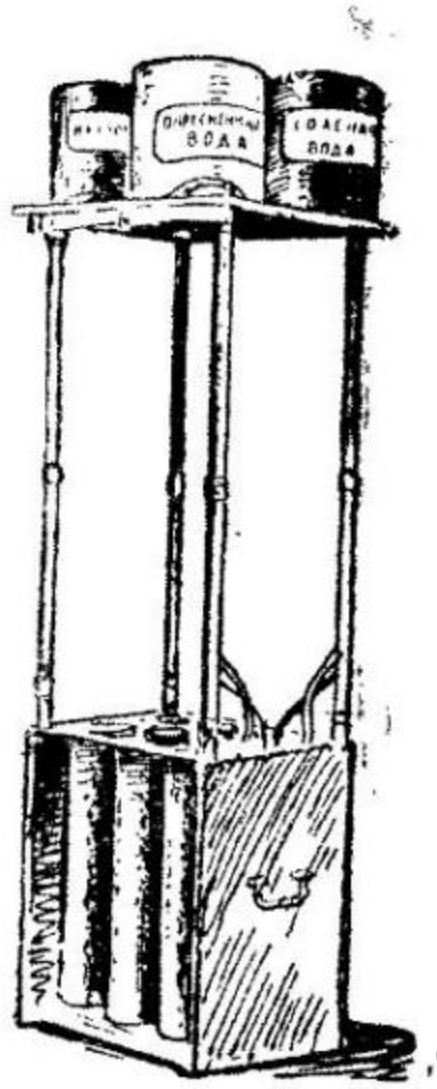
Особенно нежелательна жесткая вода для паровых котлов. По мере того, как вода в котле превращается в пар, на стенках растет слой накипи. Чем он толще, тем больше расход топлива. Ведь накипь изолирует воду от нагревательных труб. При слое накипи толщиною один миллиметр сжигается полтора процента лишнего топлива. Если толщина слоя накипи будет три миллиметра, то перерасход топлива составит пять процентов.

Накипь в паровом котле может вызвать даже аварию — взрыв. Металл нагревается быстрее, чем серобелая корочка накипи, и образуются трещины.

Вот поэтому-то жесткую воду «умягчают», то есть лишают жесткости.

Очистка воды производится разными способами, преимущественно химическими.

В воду добавляют гашеную известь, соду, разные специальные препараты. Наиболее часто применяют пермутиты — искусственные минералы, приготовленные сплавлением каолина, кварца и соды.



Однако в некоторых случаях, например для приготовления лекарств или химических реактивов, требуется вода, которая не содержит вовсе солей. Такую воду нельзя приготовить ни очищая пермутитом, ни добавляя к ней известь, ни обрабатывая ее другими химическими реактивами. До сих пор химически чистую воду приготовляли лишь перегонкой, но это требует затраты большого количества топлива и времени.

Ученые уже давно задумывались над тем, как полностью очистить воду химическим путем. Однако лишь сравнительно недавно удалось решить эту трудную задачу. Помогли иониты.

Обессоливание воды с помощью ионитов обходится в 20—30 раз дешевле, чем перегонка. Более чем в десять раз сокращаются расходы по очистке воды с помощью чудесных зерен, по сравнению с умягчением воды известью или содой.

8. СБЕРЕГАЯ МИЛЛИОНЫ РУБЛЕЙ

В старину, когда моряки уходили в дальнее плавание, они запасали на корабле не только провиант, но и пресную воду. Ее хранили в больших деревянных бочках.

В наше время на многих морских судах, совершающих далекие рейсы, имеются специальные аппараты — опреснители. В них морскую воду лишают солености, и она становится пригодной для питья. Для того чтобы сделать воду пресной, чаще всего ее перегоняют. Но это обходится довольно дорого, так как требует большого расхода топлива или электроэнергии.

Теперь нет нужды в дорогостоющих опреснителях, не нужно тратить понапрасну дрова, уголь или нефть или расходовать электроэнергию.

Морскую воду пропускают через фильтры, заряженные зернами ионитов. Соленость морской воде придает растворенный в ней хлористый натрий. Соль находится в воде в виде ионов натрия и хлора.

Сначала морская вода проходит через цилиндр, в котором насыпаны зерна катионита. Он поглощает ион натрия и отдает в раствор ион водорода. Теперь у нас в растворе имеются ионы водорода и хлора, то есть мы имеем раствор соляной кислоты.

Профильтрованную через катионит морскую воду пропускают через другой цилиндр, в котором находятся зерна анионита. Он забирает хлор и отдает в раствор ионы гидроксила. Они соединяются с водородом, образуя воду.

Так, без затраты единого килограмма топлива, не расходуя ни одного киловатт-часа электроэнергии, не выпаривая воду и не охлаждая водяной пар, получают чистую, пресную воду.

Чудесные зерна помогут фабрикам и заводам, колхозам и совхозам обессоливать воду с самыми малыми затратами.

Миллионы рублей сберегут они государству.

Созданные руками химиков в тиши лабораторий, иониты дают нам большую власть над природой, облегчают труд производственников, упрощают технологические процессы, сберегают миллионы рублей.

ЗНАЙ, ЧТО...

...Человек, который весит на земле 60 килограммов, зесил бы на солнце около 2,5 тонн. Но он испарился бы там мгновенно.

...Если на поверхности земли вы можете подпрыгнуть с места кверху на высоту не более 1 метра, то на луне вы легко подпрыгнете на высоту в 6 метров, потому что сила притяжения к луне в 6 раз меньше, чем к земле.

...Радиус земли у экватора на 20 километров длиннее, чем у полюсов. Из-за этого паровоз, весящий в Москве 60 тонн, в Архангельске весит на 60 кг больше.

...На дне шахты глубиной в 50 километров, воздух был бы в 1000 раз плотнее, чем на поверхности земли: дерево и вода плавали бы в этом воздухе.

...Земля и луна притягиваются друг к другу с силой в $4 \cdot 10^{18}$ тонн.

Если бы сила тяготения исчезла, то для того, чтобы удержать землю и луну на своих местах, понадобился бы железный столб диаметром в 8 000 километров.

...Если бы молекулы воздуха, заключенные в спичечной коробке, вылетали бы как мухи по тысяче в секунду, то за 1958 лет, прошедших от начала нашей эры, коробка бы не опустела.

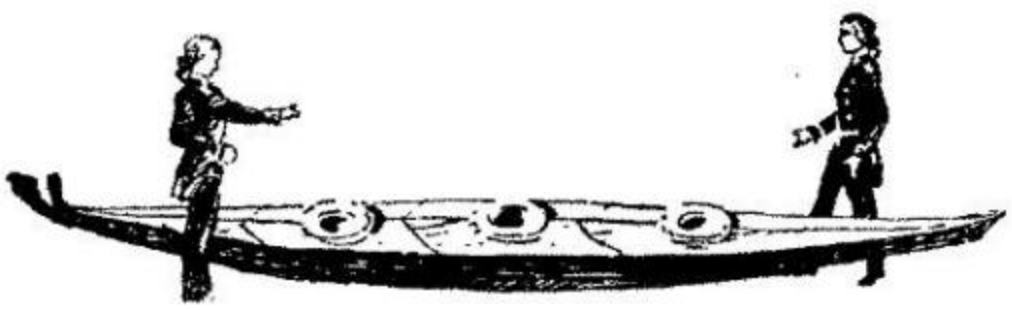
...Поршень в цилиндре паровоза бомбардируется ежесекундно огромным количеством молекул (10^{29} молекул!). Эта непрестанная бомбардировка крошечными снарядами толкает поршень и приводит в движение паровоз.

...Если собрать один грамм электронов и поместить их на солнце, а другой грамм электронов положить на землю, то сила электрического отталкивания между ними превысит одну тонну.

...Свет карманного электрического фонаря, направленный с поверхности луны на землю, можно увидеть в современный телескоп с диаметром трубы в 100 сантиметров.

А. ДРИДЗО

В старину, лет сто пятьдесят тому назад, была на русском флоте такая должность — «купор». Купором назывался матрос, занимавшийся упаковкой всего корабельного груза. Особенно тяжело приходилось купору во время кругосветных путешествий. То в одной стране, то в другой закупал капитан разные заморские диковинки, и все это надо



было запаковать, для всего найти место в трюме... Хорошо еще, если покупки были небольших размеров. Но, когда боцман корабля «Нева» — Петр Русаков — принес купору Павлу Помылову узкую длинную лодку из коричневой кожи, Помылов даже рассердился.

— Воля твоя, Петр Иваныч, а мне ее ставить некуда, — сказал он. — В трюме и без того полным-полно. А провиант я куда дену?

— Юрий Федорович прислали,— значительно проговорил Русаков.

Юрием Федоровичем звали командира «Невы» Лисянского. Еще в позапрошлом, 1803-м году, корабль вышел из Кронштадта, начав (вместе с другим кораблем «Надежда») первое в истории России кругосветное плавание. За это время команда успела близко узнать своего капитан-лейтенанта и полюбить его.

— Так бы сразу и говорил, — проворчал Помылов, утаскивая лодку в какое-то ему одному известное укромное место.

А в это время за столом в капитанской каюте склонился над раскрытой тетрадью молодой офицер в расстегнутом мундире. Он то быстро водил гусиным пером по бумаге, то, задумавшись, подолгу смотрел в иллюминатор. Серые берега острова

Кадьяк... Дождь со снегом, ветер... Вот уж подлинно Северная Америка. И опять склоняется голова к тетради. И снова гусиное перо выводит фразу за фразой.

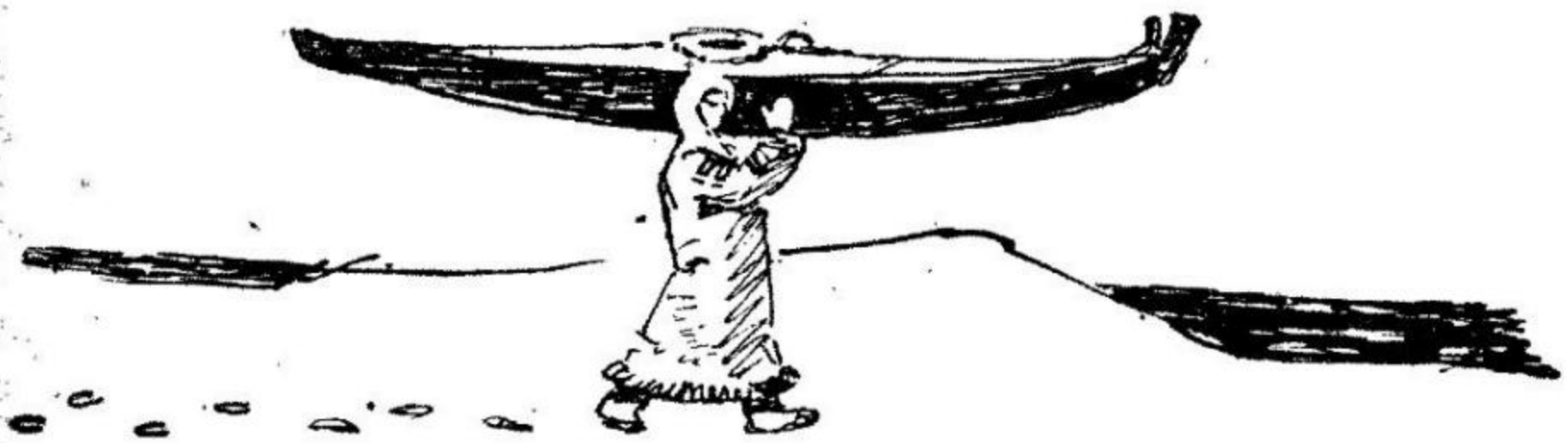
«Кадьякцам надлежит отдать справедливость за изобретение байдарок, которые они строят из тонких жердей, прикрепленных к... обручам. Они обтягиваются так хорошо сшитыми нерпичьими шкурами, что ни капли воды никогда не проходит внутрь».

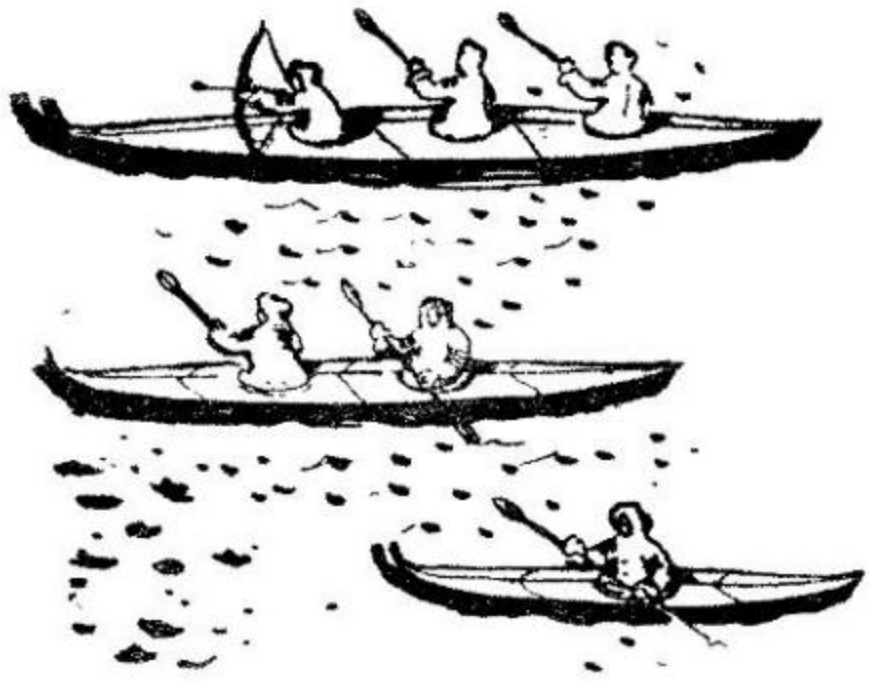
По берегу — это хорошо было видно в иллюминатор — прошел кадьякец, неся на плече байдарку. От пояса до бедер тело его охватывал странный желтовато-серый пояс. Лисянский улыбнулся. Он вспомнил, что никак не мог отгадать, из чего эта странная, блестящая и тонкая материя. Оказалось — из кишок тюленей или сивучей (морских львов). Высушенные и разглаженные, они не пропускают воды. Кадьякец садится в «люк» — отверстие в лодке. Несколько взмахов весла — и он исчезает из виду.

«Теперь их (байдарок) три рода в употреблении, — продолжает Лисянский,—то есть трехлючные, двухлючные и однолючные. До прихода

русских были только две последние, а вместо первых строились байдары, или кожаные лодки, в каждую из которых помещалось до семидесяти человек. Все эти суда ходят на малых веслах, и не только особенно легки на ходу, но и весьма безопасны в море при самом крепком волнении. Надо только иметь затяжки, которые крепятся у люков и задергиваются на груди сидящего в байдаре. Я сам проехал в трехлючной байдарке около четырехсот верст и могу сказать, что не имел у себя никогда лучшего гребного судна».

Тогда-то он и принял с благодарностью эту байдарку в подарок от местного князька — тойона.





Лисянского поразили не только самые лодки, но и то, как искусно кадьякцы умели управлять ими. Ведь в сравнении с парусным кораблем байдарка кажется скорлупкой, а местные жители совершали на этих суденышках плавания более чем в тысячу верст. Правда, в бурю океанские волны легко могут опрокинуть лодку. Но если начинается буря, несколько байдарок скрепляются между собой и дрейфуют, пока море не успокоится. Гребцы в это время надевают сшитые из кишок широкие плащи с капюшонами, так что сидящим в лодке не угрожают даже морские брызги.

В 1806-м году «Нева» возвратилась на родину. Из трюма, тщательно упакованные Павлом Помыловым, были извлечены все редкости и диковинки, привезенные из Китая, с севера Америки, с островов Тихого океана... Их передали в Адмиралтейский музей при Морском министерстве. Вскоре музей был закрыт, и байдарка, вместе с другими вещами, попала в бывшую «Кунсткамеру», на Васильевском острове, у Дворцового моста. А когда в этом здании, построенном еще по приказу Петра I, был создан Этнографический музей, байдарку выставили здесь — сначала у входа, а потом, после войны, в отделе «Коренное население Северной Америки».

Здесь, в Музее антропологии и этнографии Академии наук СССР, ее можно видеть и сейчас. Она лежит высоко, под самым потолком, на нескольких стоящих рядом шкафах, — ведь длина ее семь метров шестьдесят пять сантиметров! А рядом находятся «затяжки» и плащи из кишок, гарпуны и другое охотничье снаряжение обитателей американского Севера.

В. Ваксов

ЧТО ТАКОЕ КИБЕРНЕТИКА

СРЕДИ ИГРУШЕК

Лет десять назад в залах Менхэттенской картинной галереи в Нью-Йорке царило необычайное оживление: причиной его, как ни странно, была выставка игрушек-автоматов.

В основном, это были механические куклы, которые копировали движения людей и животных.

Посетители останавливались восхищенные возле удивительной утки. Она была, как живая. Ходила вперевалку, ела, пила и кричала по-утиному.

Рядом с уткой сидела за пианино хорошенькая девочка. Она, казалось, не замечала окружающих. Ее глаза были опущены, а пальцы скользили по клавишам, исполняя старинную музыку.

Люди, которые с шумной нью-йоркской улицы попадали в залы, населенные игрушками, не верили своим глазам. Волшебный мир, знакомый им по детским сказкам, становился реальностью. А послушать гидов, которые с видом факиров расхаживали по залам, так эти куклы — ерунда по сравнению с теми, которые не сохранились до наших дней.

Но была среди чудесных игрушек одна, на которую люди обращали особое внимание.

То была собака, сделанная в 1915 году американским мастером Хаммондом. Если собаке показывали источник света, она тут же устремлялась к нему. Когда источник начинал двигаться, собака преследовала его, следя за движением светильника.

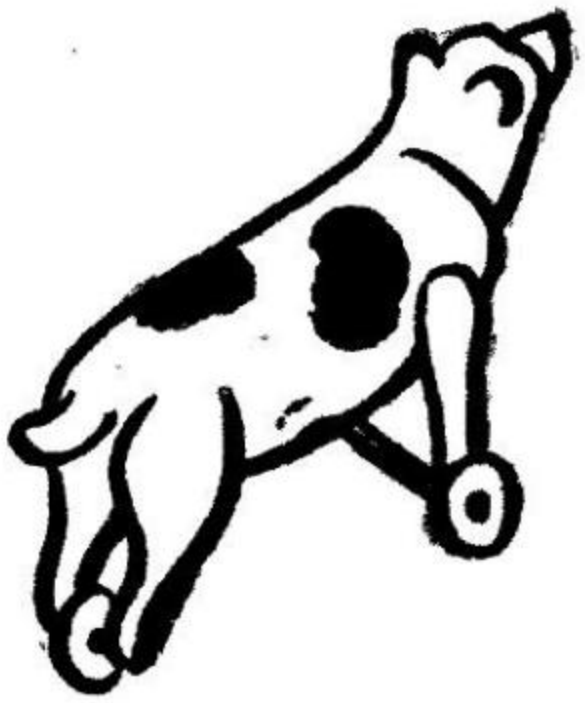
Устройство собаки было несложным. Вместо глаз она име-

ла две линзы, за которыми находились два фотоэлемента. Вместо ног — три колеса: два спереди, одно — сзади. Два передних колеса были связаны с ведущим мотором, а третье было управляющим. Оно поворачивалось якорем электромагнита. Когда освещенность «глаз» была одинаковой, то есть когда собака двигалась прямо на огонь, в катушке электромагнита тока не было, и якорь, а вместе с ним и колесо, никуда не поворачивались.

Стоило собаке отклониться немного влево, освещенность правого глаза увеличивалась, а левого уменьшалась. В катушке электромагнита появлялся ток. Его направление было таково, что якорь притягивался направо, поворачивая направо управляющее колесо. Движение собаки выпрямлялось.

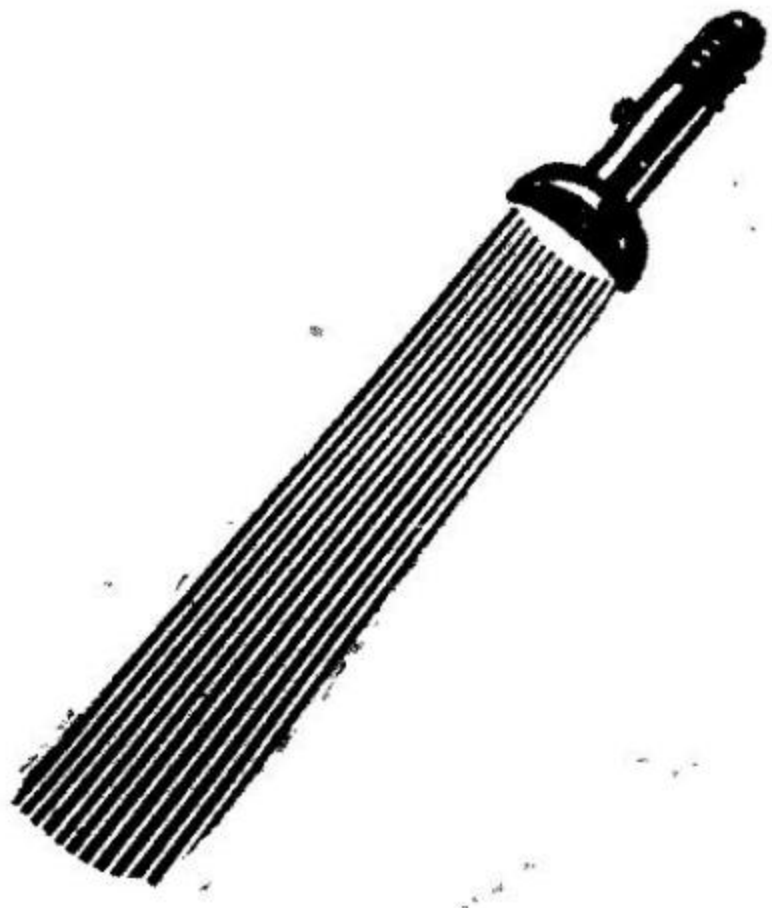
«Обратите внимание на эту собаку, — говорили гиды, — она имеет прямое отношение к кибернетике».

«К кибернетике?! — Многие посетители переглядывались. — Что это такое? Может быть, так называется наука о механических игрушках?»



Те же, которые были более осведомлены, объясняли: «Это наука о том, как сделать думающую машину».

Гиды не соглашались: «Нет, — говорили они. — Винер доказал это



научно. Прочтите Винера, и вы всё поймете».

Они имели в виду книгу американского математика Норберта Винера, вышедшую в свет в 1948 году. Автор назвал ее: «Кибернетика, или управление и связь в живых организмах и машинах».

«Мы решили назвать область науки, — пишет в предисловии автор, — касающуюся управления и связи в машинах и живых существах, именем кибернетика, которое образовали от греческого χυβερναω, что значит «кормчий».

В этой книге математика вторгается в физиологию. Мозг человека сравнивается с системой автоматического управления, нервная клет-

ка — с электронным реле. А процессы, происходящие в электронной вычислительной машине, сравниваются с процессами, протекающими в коре головного мозга.

Рассказ о некоторых идеях кибернетики и составляет содержание того, что написано здесь.

ВМЕСТО ПРОЛОГА

В марте 1946 года Винер выступил в Нью-Йорке перед небольшой аудиторией ученых. Вот что он сказал:

— Еще в школьные годы вы познакомились с регулятором Уатта. Это прибор, который сохраняет постоянной скорость вала паровой машины. Устроен он просто. На вал насажена муфта, к ней с одной стороны прикреплены грузы, которые вращаются вместе с валом. А с другой — заслонка, регулирующая подачу пара в цилиндр машины. Если скорость вращения вала увеличивается, возросшая сила грузов поднимет муфту, а та — повернет заслонку, которая уменьшит подачу пара в цилиндр машины. После этого скорость вала уменьшится и муфта вернется в первоначальное положение.

Как видите, регулятор Уатта делает то, что должен был бы делать человек, если б такого прибора не было. И человек, и регулятор управляют валом. А вал является исполнителем их воли.

Представьте себе сигнальщика на железной дороге. Он сидит в будке и при помощи ручек управляет семафором и стрелками. Если ему нужно повернуть стрелку № 6 на-

право, он берется за соответствующую ручку и поворачивает ее. Но оказывается, что стрелка завалена снегом.

Как узнать: подчинилась она приказу сигнальщика или нет? Единственный способ — снабдить стрелку предупредительным сигнальным приспособлением, которое будет информировать сигнальщика о действительном положении дел.

Или вот капитан корабля. Он стоит на мостике и через мегафон отдает приказания в машинное отделение.

Может ли капитан быть уверенным, что его приказ будет выполнен, если подчиненный не ответит ему, что он слышал и понял приказ? Конечно, нет!

Как видите, никакое управление невозможно, если тот, кто управляет, не получает от управляемого сведения о его действительном состоянии, то есть если, как говорят, отсутствует «обратная связь».

В технике понятие «обратной связи» используется уже давно. Без нее невозможно обойтись при регулировании скорости вращения гидротурбин, при управлении самолета автопилотом и во многих-многих других случаях.

ЗАГАДКА КИРПИЧА

В кирпичах всегда можно обнаружить мельчайшие частицы железа. И когда кирпичи после обжига в печи начинают остывать, железные зернышки выстраиваются в определенном порядке под влиянием магнитного поля Земли. Чем больше сила земного магнетизма в момент остывания кирпичей, тем сильнее намагничиваются эти частицы и тем больше ориентированы их полюсы по отношению к магнитным полюсам Земли.

Французские геофизики супруги Телье недавно измерили магнетизм кирпичей, изготовленных в 1933, 1465 и в двухсотых годах нашей эры.

Затем они нагрели их настолько, чтобы уничтожить магнетизм. Остывая, кирпичи снова намагнитились. Велико же было изумление ученых, когда они убедились, что теперь магнитное поле Земли на 18 процентов слабее, чем в 1465 году и на 35 — по сравнению с тем, что было восемнадцать веков назад!

Во время минувшей войны мистер Биглоу и я поставили перед собой вопрос: если «умные машины», заменяющие человека, обладают «обратной связью», то существует ли обратная связь в сложнейшей системе управления, какой является нервная система; можно ли сравнить то, что происходит в системах управления автоматически, с тем, что имеет место в живых организмах?

Оказалось, что обратная связь существует и в живом организме.

Предположим, что на столе лежит карандаш. Вы хотите его взять. Нервные центры, расположенные в коре головного мозга, дают управляющий сигнал в виде импульсов исполнительным органам — мышцам руки, и рука начинает двигаться к карандашу. Смогли бы вы выполнить это движение, если бы исполнительные органы не посылали ответного сигнала в головной мозг? Речь идет именно о том сигнале, который сообщал бы о фактическом положении руки в каждый момент времени?

— Мы пригласили человека, — продолжал Винер, — у которого был поврежден мозжечок, и попросили его взять карандаш. Однако он не смог этого сделать. Его рука, приближаясь к карандашу, проскакивала мимо него. Человек видел карандаш, видел свою руку, но не чувствовал ее. Сигналы, которые рука посылала головному мозгу, не доходили до него, потому что они не могли пройти через поврежденный мозжечок...

Теперь ясно, чем собака Хаммонда отличалась от остальных игрушек! У нее действовала «обратная связь». Она позволяла собаке реагировать на изменчивость внешних условий. Никто не знал заранее, как будет двигаться собака. Все зависело от движения огонька. Поэтому

и походила она на живое существо гораздо больше, чем утка, которая хотя и умела ходить вперевалку, пить воду и даже кричать, но больше ничего никогда бы сделать не смогла, — все ее движения были предопределены раз и навсегда.

Опыт Винера — Биглоу показал, что кора головного мозга управляет движениями руки так же, как регулятор Уатта управляет движением вала паровой машины, то есть при помощи обратной связи. Разные по своей сущности эти две системы (кора головного мозга — мышцы руки и регулятор Уатта — вал паровой машины) оказались одинаковыми с точки зрения идеи управления, т. е. кибернетики.

В этом заключалась первая важная идея кибернетики.

Другая важная идея кибернетики связана с информацией.

ЧТО ТАКОЕ ИНФОРМАЦИЯ?

Если ваш друг, живущий в Москве, позвонит вам по телефону в Ленинград и скажет: «Встречай меня завтра поездом № 24», то вы получите от него некоторую информацию. Попробуйте теперь рассуждать так: источник информации это — мозг друга, передатчик информации — его голосовые связки плюс микрофон; переменный электрический ток — это сигнал, канал — провод, по которому идет информация, приемник — телефонная трубка плюс ваше ухо, пункт назначения — ваш мозг.

Выходит, что любая информация — это сведения о каких-нибудь событиях. Ее можно рассматривать как воздействие одного организма — источника информации — на другой организм — приемник информации. Взаимодействие любого организма (будь то механическая система или живой организм) с окружающей средой теория информации рассматривает с точки зрения обмена потоком впечатлений.

В примере, который приводился с валом паровой машины, регулятор Уатта может быть сравнен с преобразователем информации. Он получает ее от паровой машины в виде вращения вала и перерабатывает ее в информацию управления — поворот заслонки. Мозг человека или

СКОЛЬКО ЛЕТ ЗЕМЛЕ?

Вся Вселенная наполнена распадающимися и вновь возникающими атомами. Это разрушение ничем не может быть замедлено, ускорено или остановлено. И вот ученые решили применить закон радиоактивного распада элементов к разгадке тайн времени.

С помощью найденного ими способа выяснилось, например, что древнейшие граниты в Советской Карелии и в Канаде возникли около 1 800 000 000 лет назад. Еще древней оказался монацит из Южной Родезии в Африке — ему свыше 2,7 миллиарда лет. Удивительные геологические «часы» показали, что глубоководная глина пролежала на дне Тихого океана 31 миллион веков!

Наконец ученые взялись за метеориты, зарывшиеся в почву после падения из межпланетного пространства, и узнали, что Солнечная система старше нашей планеты примерно на 1 миллиард лет. Сколько же тогда лет Земле?

животного тоже является преобразователем информации. Подобно тому, как регулятор Уатта поддерживает постоянную скорость вращения вала, центральная нервная система поддерживает постоянное кровяное давление, температуру тела и т. д.

КАК СЧИТАТЬ КОЛИЧЕСТВО ИНФОРМАЦИИ?

Когда Ленский сказал Ольге: «Я люблю вас, Ольга!», то это сообщение содержало для нее некоторую информацию. Предположим теперь, что Онегин тоже подошел бы к ней и сказал: «Я вас люблю!»

Это было бы еще одной информацией для Ольги!

Можно ли как-нибудь сравнить их?

Оставим пока в стороне симпатии Ольги и будем рассуждать следующим образом: «Ленский ухаживал за Ольгой, и она догадывалась о его отношении к ней. Поэтому, когда он объяснился ей в любви, это для нее не было неожиданностью. Онегина же она видела впервые, и услышать из его уст слова любви было для нее полной неожиданностью...»

Теория информации считает, что сообщение о том, что произойдет событие, которое должно произойти почти наверное, содержит мало информации. Напротив, сообщение о том, что произойдет событие, которое почти наверное произойти не должно, содержит много информации. Значит, объяснение в любви Онегина содержало для Ольги больше информации, чем подобное же объяснение Ленского.

Давайте разберем еще пример.

Предположим, что 3-го июля мы услышали следующее сообщение бюро прогноза погоды: «Осадков в виде снега завтра не будет...» За последние 100 лет 4-го июля снега, вероятно, ни разу не было. Поэтому услышанное нами сообщение содержит очень мало нового — мало информации. Если бы, однако, мы услышали, что «Завтра будут осадки в виде снега», то в этом известии для нас содержалось бы гораздо больше информации.

Следовательно, можно не только установить, когда информации больше, а когда меньше, но и измерить ее численно.

Количество информации, которое содержится в сообщении о наступлении данного события, измеряется логарифмом (по основанию два) числа всех возможных событий, из которых данное событие выбрано.

Если мы бросаем монету, то сообщение о том, что выпал «орел» содержит одну единицу информации, так как возможных случаев всего может быть два: «орел» или «решка». Логарифм же двух (по основанию два) равен единице.

А что получится, если мы начнем бросать не монету, а игральную кость!

Сообщение о результате будет содержать уже не одну, а две с половиной единицы информации. Потому, что возможных случаев всего шесть: ведь игральная кость это — шестигранник! А логарифм шести равен двум с половиной.

Вот и получается, что чем большее число возможных состояний мо-

жет быть у монеты, игральной кости или какого-нибудь другого предмета, тем меньше вероятности наступления одного из них и тем больше единиц содержит информация о наступлении какого-либо из этих состояний.

Итак, информацию можно измерять так же, как мы измеряем многое другое. Именно это и открыло новые пути для исследования самых разнообразных явлений. Например, удалось сравнить количество информации, получаемое корой головного мозга от зрения, слуха и других органов чувств. Оказалось, что за единицу времени зрительный центр коры головного мозга получает информации в сто раз больше, чем слуховой центр, а слуховой центр — в несколько раз больше, чем осязательный центр.

Когда научились измерять информацию, выяснили, например, что мозг использует не всю информацию, которую получает ухо. Это очень важно для того, чтобы научиться делать искусственные внутренние органы, похожие на настоящие. Возник, например, вопрос: могут ли органы осязания, снабженные соответствующей аппаратурой, исполнять функции слуховых органов?

Оказывается, что в принципе это возможно. Но поскольку осязательные органы уступают слуховым, через них надо посылать не полную информацию, которую воспринимает ухо, а только ту ее часть, которая необходима для понимания.

Итак, вторая важная идея кибернетики заключается в следующем: человеческий мозг — это устройство, обрабатывающее и передающее информацию, — так же, как, например, регулятор Уатта. Изучение принципов ее передачи и преобразования, которые природа сама заложила в живые существа, позволит создать автоматические системы, которые окажутся гораздо более совершенными, чем существующие ныне.

Третья важная идея кибернетики связана с работой электронных быстродействующих вычислительных машин.

СЧИТАТЬ МОЖНО ПО-РАЗНОМУ

В те отдаленные времена, когда люди только научились говорить и пользоваться огнем, они знали лишь два числа: «1» и «2». Если предметов оказывалось больше двух, то люди говорили просто «много». «Много» было звезд на небе, и пальцев на руке тоже было «много». И сейчас есть еще целые племена, для которых счет до трех представляет трудную работу.

Постепенно к первым двум числам прибавлялись новые и новые. Люди научились считать до пяти и соединять два «пятка́» в десяток. Этому помогла та «счетная машина», которой наделила человека сама природа: его две руки с десятью пальцами. Затем люди с помощью десяти цифр научились записывать числа любой величины.

Возьмем число 999. Оно состоит из трех одинаковых цифр, но каждая имеет свой смысл, в зависимости от места, которое она занимает.

Левая девятка означает количество сотен, средняя — десятков, правая — единиц, то есть цифра, поставленная слева, обозначает число в десять раз большее, чем стоящая рядом, справа. Поэтому мы говорим, что у нас десятичная система счисления.

В такой системе десять простых единиц образуют один десяток или одну единицу второго разряда, десять единиц второго разряда образуют единицу третьего разряда и т. д.

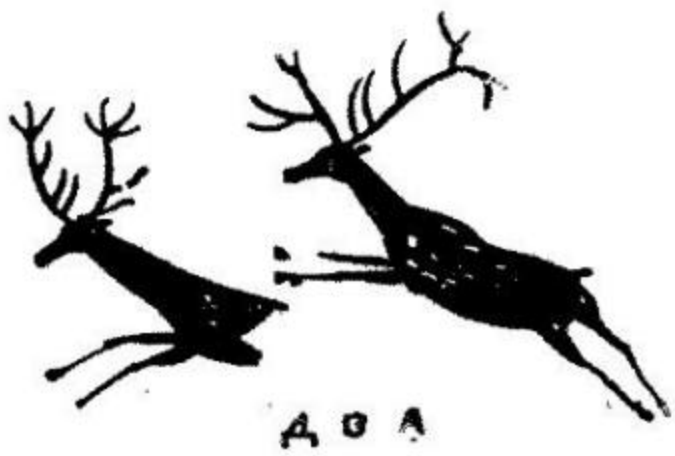
Когда вы в школе знакомились с десятичной системой счисления, вам казалось, что другой и быть не может. Но это не так.

Древние вавилоняне, например, решили, что для них удобнее шестидесятиричная система и положили в основание счисления число 60. Число 65 вавилоняне записывали, как число 15 (одна единица второго разряда и пять единиц первого разряда).

В принципе любое число может послужить основанием системы счисления. Совсем недавно пришли к заключению, что в некоторых случаях удобно принять за основание число 2. В двоичной записи число 2 будет выглядеть, как число десять в привычной десятичной записи, то есть 2 будет записано, как 10, число $9 = 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$ запишется, как 1001, число $23 = 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$ запишется, как 10111, т. е. любое число запишется при помощи единиц и нулей. Какое отношение система счисления имеет к кибернетике? Об этом сейчас будет рассказано.

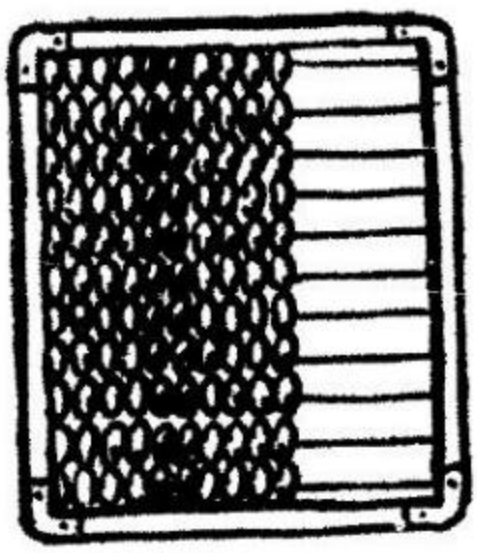
ОТ АРИФМОМЕТРА К АВТОМАТИЧЕСКОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАШИНЕ

Человек всегда стремился механизировать свой труд. Первыми были изобретены механизмы, уменьшающие затрату мускульной энергии. Но двадцатый век войдет в историю цивилизации как век, в который началась широкая механизация умственного труда.



Вы, вероятно, слышали об электронных машинах, которые управляют ракетами, составляют меню в ресторанах, предсказывают погоду, управляют уличным движением и даже сочиняют стихи. Появление их — это настоящая революция в технике!

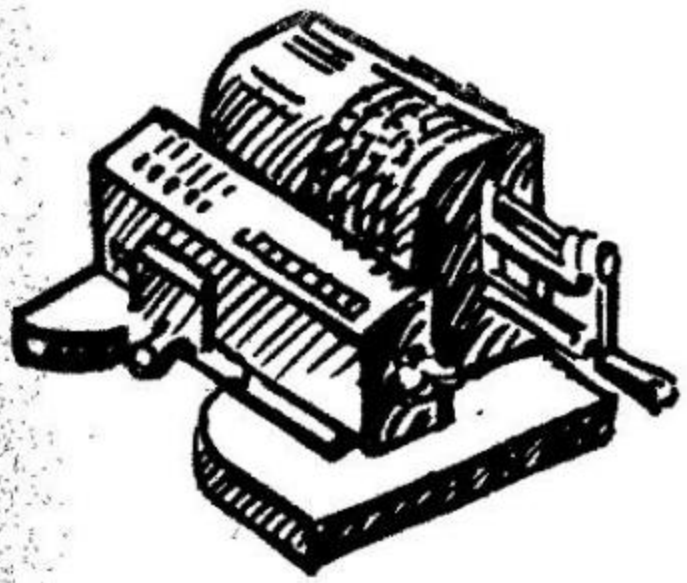
Первая такая революция произошла в конце XVIII века, когда Уатт изобрел паровую машину. Вторая



совершается на наших глазах. Машина Уатта привела к созданию паровоза, а сейчас в Советском Союзе проходит испытание машины-машиниста, которая сама ведет поезд. Она не только следит за движением паровоза, но принимает во внимание расписание, условия дороги и все изменения, которые могут случиться во время движения. Такой машинист не пугается ни дождя, ни тумана. А ночью специальное устройство испускает поток инфракрасных лучей и освещает путь на много сотен метров вперед.

Первой машиной, которая могла сама считать, был обыкновенный арифмометр, имеющийся теперь на столе любого бухгалтера.

Арифмометру под силу все четыре арифметических действия. Достаточно нажать кнопку «сложение», и он сложит любые два числа. И все же человеку, считающему на арифмометре, приходится много делать самому.



А нельзя ли придумать такую машину, которая производила бы длинную последовательность арифметических операций без вмешательства человека?

В одном из залов музея науки в Лондоне можно увидеть странное сооружение, состоящее из множества колес, стержней и шестерен. Посетители осматривали его с таким же вниманием, как если бы это была кость мамонта. И не случайно: непонятный механизм есть не что иное, как часть первой автоматической вычислительной машины, придуманной англичанином Бэбиджем в тридцатых годах прошлого столетия.

В течение многих лет знаменитый русский архитектор Василий Иванович Баженов создавал план перестройки Кремля. Гигантский труд им не был завершен и остался на бумаге. Судьба Чарльза Бэбиджа напоминает судьбу Баженова. Он умер, также не успев осуществить многие свои проекты.

Бэбидж первый сказал, что автоматическая вычислительная машина должна состоять из следующих составных частей:

1. Памяти, — устройства для хранения чисел;
2. Устройства, производящего арифметические операции над числами;
3. Управляющего устройства, которое заставляет машину производить те или иные операции;

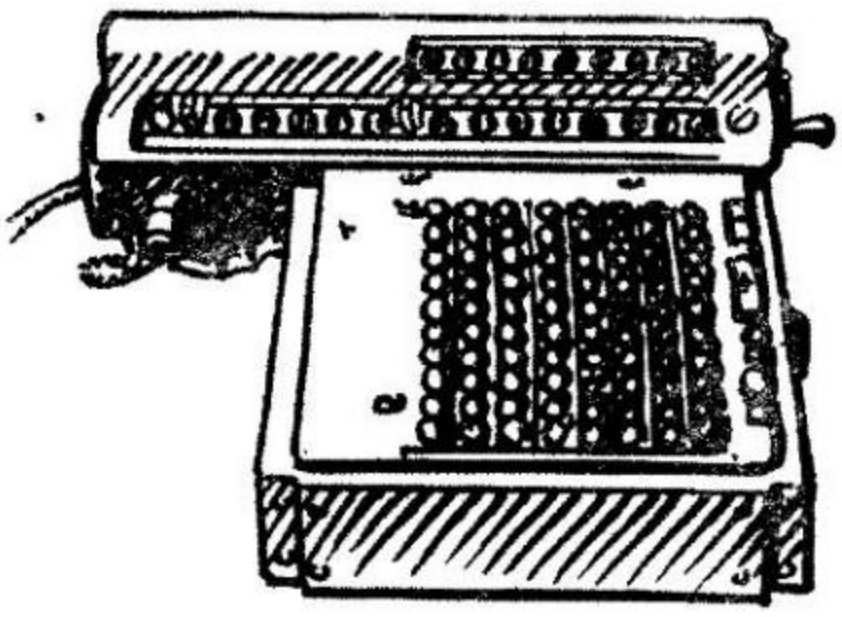
4. Входного и выходного устройства.

Для того чтобы машина могла механически воспринимать числа, над которыми следовало произвести ту или иную операцию, Бэбидж предложил использовать стандартные листы картона с пробитой на них системой отверстий, — так называемые перфокарты.

Каждой цифре некоторого разряда числа отвечала своя позиция пробивки в столбце перфокарт, соответствующем определенному разряду числа. Знаки арифметических действий тоже представлялись в виде системы отверстий. Перфокарты закладывались в машину, там они по очереди ощупывались механическими пальцами-стержнями. Те стержни, которые соприкасались с картоном, приходили в движение, те же, которые попадали в отверстия, оставались в покое.

Все действия машины должны подчиняться приказам, командам, следующим из управляющего устройства. Команды — это указания, какое действие и над какими числами машина должна выполнить и куда записать получившийся результат. Команды составляются человеком. Он зашифровывает их на перфокартах и вставляет в машину, а управляющее устройство последовательно воспринимает их одну за другой, расшифровывает и заставляет остальные части машины выполнять то, что указано в команде.

Вся совокупность команд, которые машина должна выполнить, называется программой. Машина Бэбиджа никогда не была построена, но программа для нее была составлена. Ее написали итальянец Менабреа и дочь Байрона — графиня Лавлейс. Они запрограммировали процесс решения системы алгебраических уравнений, то есть представили его в виде последовательности арифметических операций.



Идеи Бэбиджа нашли воплощение лишь через много лет после его смерти. Первая автоматическая вычислительная цифровая (так стали называть машины, которые могут выполнять действия лишь над величинами, представляемыми в виде цифр) машина появилась в 1944 году. Она работала в десятичной системе счисления, а числа в «памяти» запоминались как в обычном механическом счетчике, при помощи зубчатых колес. Однако работала машина сравнительно медленно.

Автоматическая вычислительная машина, в которой механические устройства были заменены электронными, появилась в 1946 году. Скорость вычислений при этом увеличилась. На умножение двух десятиразрядных чисел теперь уходило около трех тысячных секунды. Числа из одной части машины в другую передавались при помощи электрических импульсов. А запомина-

лись — электронными счетчиками, главными действующими «лицами» которых стали электронные реле.

Словом «реле» в средневековой Франции назывались ямщицкие станции, где путники меняли лошадей. В технике словом «реле» называют устройства, которые могут находиться только в двух состояниях: «включено» или «выключено».

Реле может быть механическим, электромеханическим или электронным. Первая электронная машина (она называлась ЭНИАК) при помощи двоичных элементов-реле вела счет в десятичной системе счисления. Строители новой машины (ЭДВАК) поступили по-другому. Они решили принять двоичную систему счисления. Это оказалось очень удобным. Для представления разряда числа достаточно одного реле. Включенное реле означает единицу, выключенное реле — нуль (или наоборот).

Чтобы понять работу современной автоматической вычислительной цифровой машины, давайте посмотрим, как она умножит число два на семьдесять шесть.

Предположим, что наша машина — это железная дорога, на которой имеется четыре станции: «Вход», «Выход», «Память» и «Арифметическое устройство». «Вход» и «Выход» скорее можно было бы назвать даже не станциями, а полустанками. А вот «Память» — это крупная станция со множеством запасных путей. Каждый из них имеет свой номер и на нем стоит вагон, нагруженный «числом».

Пусть, например, на пути № 40 стоит вагон, в котором находится число «2», а на пути № 61 ждет своей участи вагон с числом «76».

«Арифметическое устройство» можно сравнить с сортировочной станцией. Когда вагоны с числами попадают сюда, автоматические устройства совершают над числами различные манипуляции. Мозгом железной дороги является автоматический диспетчер, который находится в башне, именуемой: «Управляющее устройство». Железными пальцами диспетчер ощупывает перемещающуюся перфоленту, на

ВОДА, ОКАЗАВШАЯСЯ ДОРОЖЕ ВИНА

Одна из самых больших гидравлических силовых установок XVIII века была построена голландским архитектором Сюалемом Ренкиным в 1688 году для французского короля Людовика XIV. Установка находилась в Марли на реке Сене, в нескольких километрах от Версаля, и вода, поднятая 235 насосами, поступала в особый бассейн, который находился на высоте 163 метров над уровнем реки и в 5 километрах расстояния от нее. Дальше вода направлялась через каменный акведук в парк Версаля для снабжения его знаменитых фонтанов. Насосы приводились в действие 13 колесами, каждое по 8 метров в диаметре. Как вспомогательные приспособления применялись 48 различных рычагов, 122 больших балансира, 2 108 кривошипов, 63 744 железных штока. На сооружение этой станции было израсходовано 85 тонн дерева, 17 тонн железа, 850 тонн свинца и столько же меди. Ее строили 1800 рабочих в течение 7 лет, и стоила она около 20 миллионов рублей золотом. Несмотря на все, станция могла подать в водоем всего около 200 кубометров воды в час. Прав был прусский король, который, закончив осмотр станции, сказал: «Ваше величество, ваша вода стоит дороже моего вина».

которой в виде системы отверстий закодированы приказы: куда, какие вагоны перемещать и что делать с их грузом.

Вот он расшифровал приказ: «Умножить число, находящееся на пути № 40, на число, которое находится на пути № 61, и результат отправить на путь № 84. Мгновенно переводятся нужные стрелки, и вагоны с числами «2» и «7» попадают со станции «Память» в точно определенные места станции «Арифметическое устройство». Места эти называются «регистрами». В тот же момент диспетчер подает сигнал «Арифметическому устройству»: «Умножай! и как только сделаешь это, результат отправь на станцию «Память», на путь № 84».

Работа считается законченной, когда диспетчер получает из «Арифметического устройства» информацию о том, что операция выполнена. Получив такой сигнал, он начинает снова ощупывать перфоленту и расшифровывать следующий приказ.

Однако автоматическая вычислительная машина производит не только арифметические действия. Она может, например, выполнить и такой приказ: «Сравнить числа *а* и *в* и, если разность не равна нулю, то перейти к выполнению такого-то действия, а если равна нулю, то к другому». Значит, машина может «рассуждать». А раз так, то ее можно использовать и как управляющее устройство.

С помощью электронной вычислительной машины, например, можно управлять полетом самолета. Для этого заранее рассчитывают направление полета. А сделав это, вносят его в программу машины. Радиолокатор, находящийся на земле, непрерывно следит за самолетом и сообщает об его местонахождении электронной вычислительной машине. Машина сравнивает действительное местонахождение самолета с вычисленным заранее и, если они не совпадают, по радио приказывает летчику или автопилоту: «Повернуть вправо или влево на столько-то градусов».

И все же, в заключение нам хотелось бы предупредить читателей альманаха: сколь бы совершенными ни были электронные вычислительные машины, они в состоянии заменить человека только в такой умственной работе, которая может быть представлена при помощи последовательных логических и арифметических операций. А таких видов умственной деятельности очень много.

Когда стали сравнивать электронную вычислительную машину с человеческим мозгом, то пришли к одному очень интересному выводу.

Мы уже говорили, что в машине есть множество электронных счетчиков, которые, в свою очередь, состоят из электронных реле. Каждое реле может находиться только в двух состояниях: «включено» или «выключено». Но физиологи давно установили, что мозг человека состоит из громадного количества мельчайших нервных клеток, или, как их называют физиологи, нейронов. Каждый нейрон, подобно реле, может находиться только в двух состояниях: возбужденном или заторможенном. Когда вы спите, то большинство нейронов заторможено, выключено. Когда вы напряженно думаете, большинство нейронов воз-

буждено. «Если нервные клетки работают подобно реле, — рассуждали ученые, — то не может ли электронная вычислительная машина послужить нам моделью мозга? Может быть, при помощи такой машины удастся хоть немного изучить те процессы, которые происходят в мозге, когда человек думает?»

Этот вывод является третьей важной идеей кибернетики. Развитие кибернетики в этом направлении может привести к тому, что научатся читать человеческие мысли.

Вы уже догадываетесь, что кибернетика — это целое научное направление. Мы рассказали лишь о трех важных идеях этой новой науки. Но дело этим, конечно, не исчерпывается. И в одном из следующих номеров «Хочу все знать» мы продолжим начатый здесь разговор.

Ю. ШУКОЛЮКОВ

КАК „ВИДЯТ" НЕВИДИМОЕ, СЧИТАЮТ „НЕИСЧИСЛИМОЕ" И ВЗВЕШИВАЮТ „НЕВЕСОМОЕ"

Пожалуй, нет теперь человека, который не знал бы этих двух слов: атомная энергия.

Но если спросить ученого «атомника», видел ли он атомы, наверняка вы получите отрицательный ответ. Странное получается положение. Как устроены атомы, — ученые знают. Досконально изучили, как атомы распадаются. Сумели изготовить даже искусственные атомы, каких нет и в природе. Построили атомные электростанции, корабли... А вот рассмотреть отдельные атомы — так и не смогли!

Лучшие в мире микроскопы могли до сих пор увеличивать в сто тысяч раз.

Однако попытаться даже в такой микроскоп разглядеть один атом — оказалось делом безнадежным. Слишком мал он.

И все же атомы перестали теперь быть неуловимыми невидимками.

О том, как «видят» атомы, как их «считают» и каким образом даже «взвешивают», я и хочу рассказать.

„НЕВИДИМКА" ОБНАРУЖЕН

Вы, наверное, читали книгу Г. Уэллса «Человек-невидимка». Помните, как догадывались окружающие о присутствии незримого героя — «Невидимки»? Он давал знать о себе то сдвинутыми с места предметами, то следами на снегу или на влажной земле. А сам оставался невидим.

Атомы-«невидимки» впервые обнаружили таким же образом по их следам. Это было в 1896 году. Французский ученый Беккерель решил проверить, как будут вести себя соли урана при освещении солнечными лучами. Но в день, когда ученый решил провести опыт, солнце спряталось за облаками. И опыт пришлось отложить. Беккерель спрятал соль урана в шкаф. Там же оказалась и пачка фотопластинок.

Каково же было удивление Беккереля, когда он проявил одну из фотопластинок! Она оказалась совершенно засвеченной. Но ведь в шкафу было темно. К тому же, фотопластинки были тщательно завернуты в бумагу! Как лучи могли проникнуть сквозь бумагу и заставить пластинку почернеть? И вообще что это за таинственные лучи?

Беккерель был пытливым исследователем. И после долгих раздумий он пришел к выводу: во всем происшедшем виноваты только соли урана. Это они испускали какой-то «свет», который и засветил фотопленки.

Открытием Беккереля заинтересовались Мария и Пьер Кюри, Резерфорд и другие ученые.

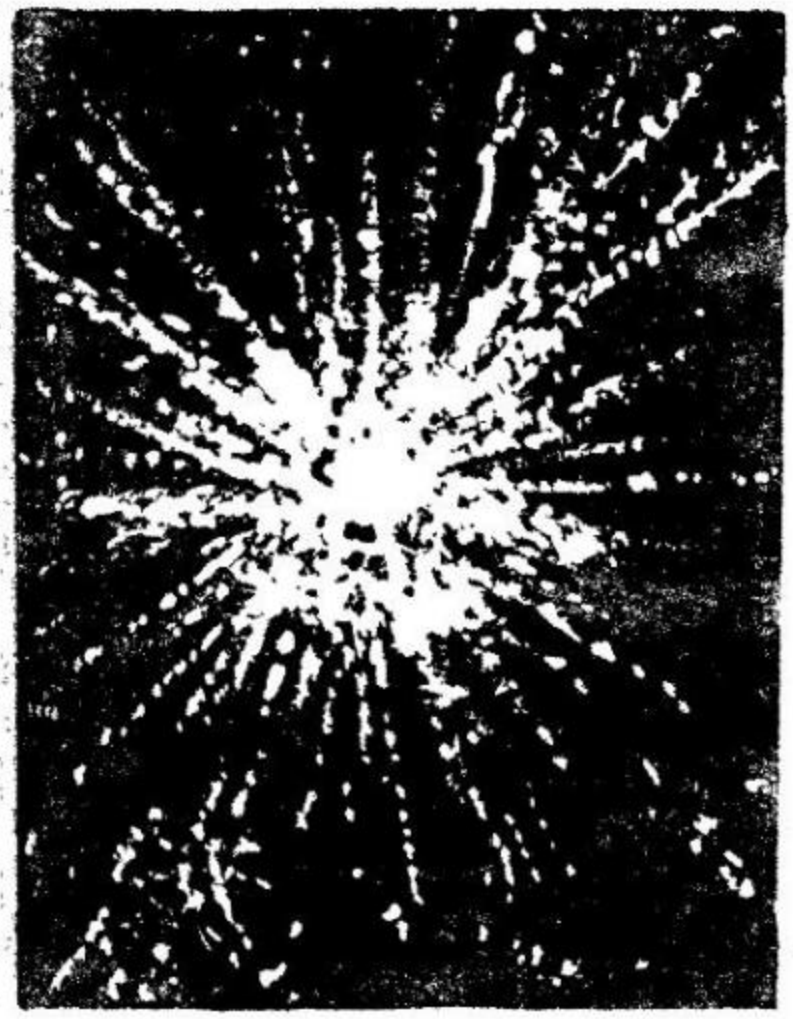
Прошли годы, и физики и химики разгадали загадку, заданную природой. Теперь хорошо известно, что черные пятна на фотопластинке — это следы атомов. Не просто атомов, а распавшихся, «погибших».

Оказалось, что в природе атомы некоторых химических элементов сами по себе распадаются на осколки. То есть превращаются в атомы совсем других элементов. Такое свойство называется радиоактивностью. Уран — радиоактивный элемент. Его атомы превращаются в атомы гелия и свинца. Возникают и другие, еще меньшие осколки — например, электроны.

Открыли много других радиоактивных веществ: радий, торий, калий...

Первым, кто без всякого фотоаппарата случайно сфотографировал радиоактивный распад, был Беккерель. Его мысль о виновности урана в почернении фотопластинок полностью подтвердилась. Осколки от «взрыва» урановых атомов легко проникли сквозь бумагу, в которую были завернуты фотопластинки, и последние оказались засвеченными.

Однако отдельные атомы все еще оставались совершенно неразличимы. И вот советские физики — Мысовский и Жданов решили попробовать запечатлеть на фотопластинке отдельный распадающийся атом.



Для этого они придумали особые пластинки, которые, как и обычные, также покрыты фотографическим слоем. Но в обычных пластинках толщина этого слоя равна 1/100 миллиметра. Мысовский и Жданов нанесли слой в сто раз толще — в целый миллиметр! За это новые пластинки так и прозвали — толстослойные.

В фотослой поместили немного урана. Распадется какой-нибудь один урановый атом, и в разные стороны «брызнут» осколки — мельчайшие частицы, образующиеся внутри фотографического слоя. Осколки разрушают некоторые химические вещества, из которых состоит фотослой. Образуются маленькие невидимые пока частички серебра — как раз вдоль пути каждого осколка.

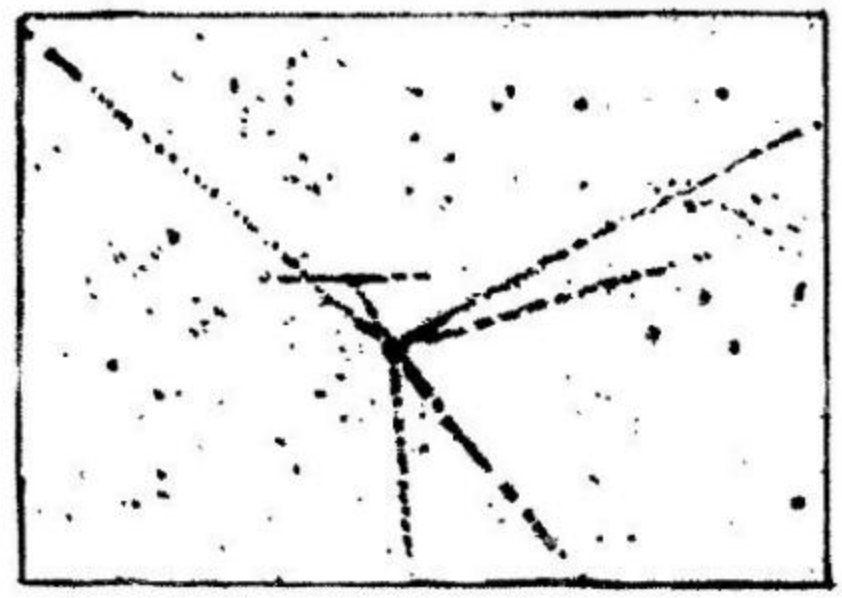
Зато после проявления фотопластинки серебряные частицы увеличиваются. Появляются своеобразные «дорожки». Каждая такая «дорожка» — след пролетевшего атомного осколка.

На одной фотопластинке видно множество распавшихся урановых атомов. И не простых, а радиоактивных, распадающихся.

Конечно, фотографии атомов получаются очень маленькие, и рассматривать их приходится в микроскоп. Но это не беда: ведь в микроскоп теперь легко рассмотреть все подробности распада отдельных атомов.

И это в то время, как сами атомы по-прежнему продолжают оставаться незримыми.

Толстослойные фотопластинки позволяют определить: на какие именно осколки распадаются атомы — тяжелые или легкие. Тяжелые осколки оставляют жирные, короткие следы-дорожки, им трудно протолкаться сквозь «толпы» атомов, из которых состоит фотографический слой. И потому-то дорожки короткие. Зато разрушений тяжелые осколки производят больше. Образуется больше черных крупинок серебра. Поэтому следы получаются гуще и толще.



Точно так же отличают быстрые осколки от медленных. Ведь чем быстрее разбежишься, тем труднее остановиться. Медленные атомные осколки, пролетев небольшой путь, вскоре останавливаются. След-дорожка получается коротким.

Иное дело — быстрые частицы. Иногда они проскальзывают сквозь весь фотографический слой и вылетают наружу. Чтобы этого не произошло и чтобы проследить весь путь быстрого осколка до самой его остановки, надо еще больше увеличить толщину фотослоя. Но тут возникает новая беда: чем толще слой, тем труднее его проявлять. Выходит, что выхода нет.

Однако ученые нашли выход. Они стали складывать фотопластинки пачками. Влетит в такую пачку быстрый атомный осколок и, «пробив» несколько фотопластинок, остановится. Затем пачку разбирают и каждую фотопластинку проявляют в отдельности.

Когда же после этого фотопластинки снова складывают точно так же, как они лежали раньше, в пачке появится заметный след от пролетевшего атомного осколка.

Однако «увидеть» распад атомов-невидимок можно не только благодаря фотопластинкам. Верным помощником ученых в этом деле оказался... туман.

КОГДА ТУМАН ПОЛЕЗЕН

В тумане осторожно движутся корабли, подавая тревожные гудки. Из-за тумана не взлетают самолеты. Туман — враг моряков и летчиков. В некоторых крупных городах из-за тумана иногда нарушается даже уличное движение...

А вот физикам туман позволяет увидеть «жизнь» атомов. Английский ученый Вильсон для наблюдения атомов придумал даже специальную камеру, — ее часто так и называют: «туманной камерой».

Сперва камеру заполняют водяным паром, затем быстро охлаждают.

И вот, если в это время в камеру влетит атомный осколок, в ней тотчас образуется туман, не во всей камере, а только там, где промчался осколок-невидимка.

Пар состоит из мельчайших капелек. Они не видны. А туман — это множество капелек покрупнее. Вот в такие более крупные капли и сбивает частицы пара летящий атомный осколок.

То же самое происходит, когда в ясном, солнечном небе вдруг образуется длинный белый след. Это значит, что где-то высоко-высоко летит самолет. Самолета самого невооруженным глазом не различишь, зато след его виден всем.

Туманную дорожку в камере Вильсона нужно успеть хорошо рассмотреть за какую-нибудь долю секунды, иначе она рассеется. А это не так просто.

Но Вильсон вышел из положения, приделав к своей камере автоматический фотоаппарат. Он производит снимки как раз в то мгновение, когда получается туманный след. И делаются снимки на самой обыкновенной фотобумаге.

Наш ученый, академик Скобельцын, поместил «туманную» камеру между концами большого магнита.

Магнит действует на осколки, словно строгий регулировщик, и те из них, которые заряжены положительным электричеством, он отклоняет в одну сторону. А заряженные отрицательно — в другую. Если же атом никак не заряжен, он никуда и не отклоняется — летит, не меняя направления.

Знать, как заряжены атомные осколки, очень важно. Без этого не понять было бы устройства атомов.

Недавно у «туманной камеры» появился серьезный конкурент — «пузырьковая камера». В ней невидимки оставляют свои следы в виде дорожки из пузырьков.

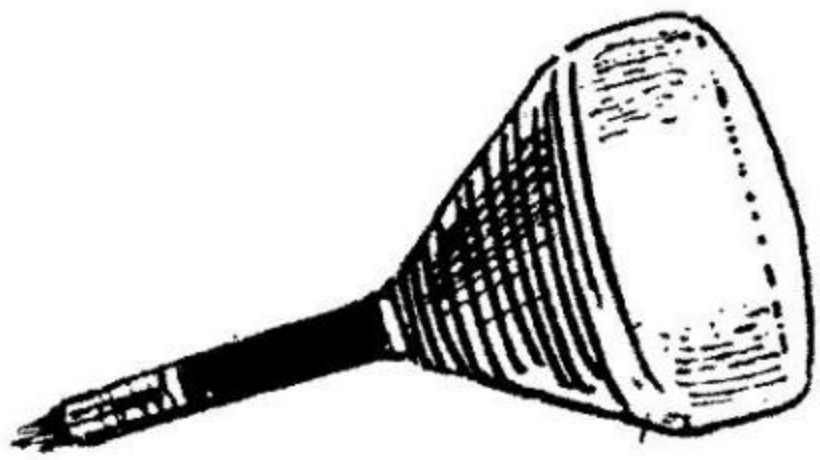
Итак ученые нашли способ «видеть» осколки распадающихся атомов. Ну, а как же быть с атомами, которые не претерпели катастрофу — взрыв?

АТОМЫ НА ЭКРАНЕ „ТЕЛЕВИЗОРА"

Для наблюдения таких атомов решили применить телевизор. Конечно, не такой, к какому мы привыкли. Но самая главная часть в нем — телевизионная трубка — сохранилась.

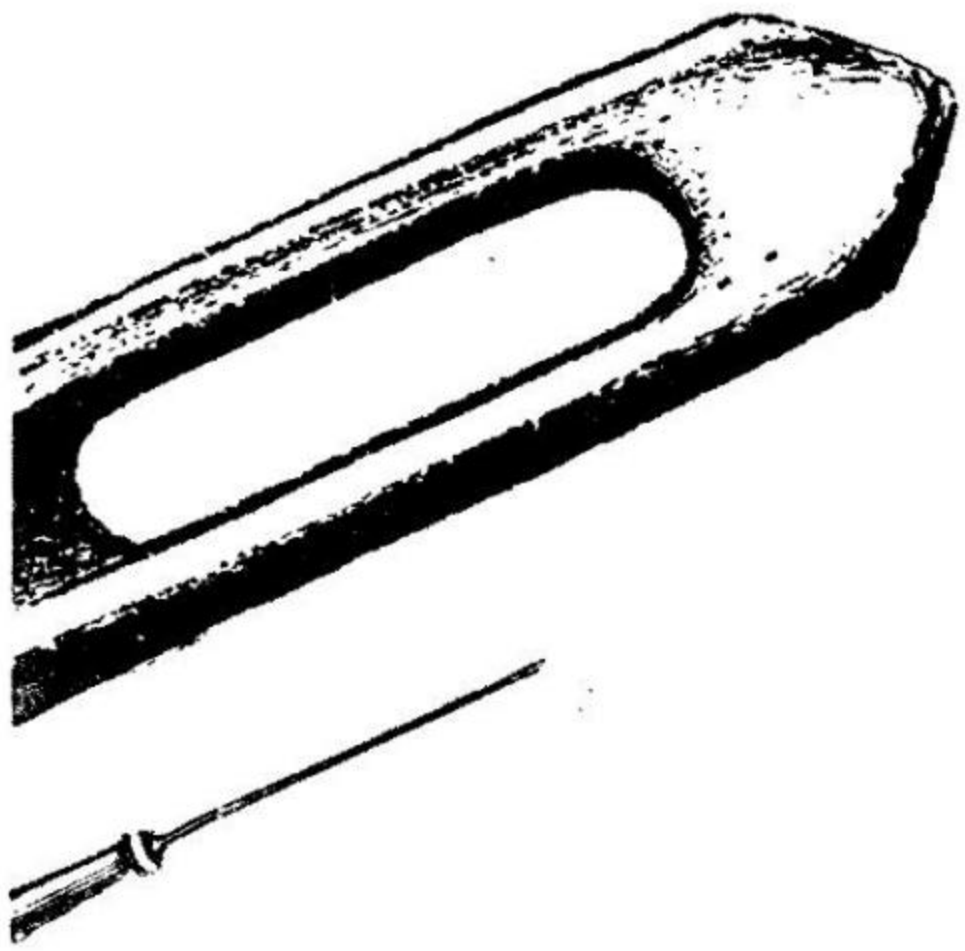
Однако у телевизионной трубки для наблюдения атомов имеются детали, которых нет у трубки обычного телевизора. Самая важная из них — игла, сделанная из вольфрама.

Игла эта столь тонка, что по сравнению с обыкновенной швейной иголкой выглядит, как спичка рядом с поленом.



Сначала из «атомной» трубки выкачивают весь воздух. К игле и к экрану присоединяют два отвода электрической батареи: положительный и отрицательный. При этом игла заряжается положительным, а экран — отрицательным электричеством. Затем внутрь трубки впускают немного гелия.

Атомы гелия, конечно, наталкиваются и на остриё охлажденной иглы. А когда это случится, они тотчас... примерзают к нему. Но ненадолго: электрические силы разрывают атом гелия на две части.



Отрицательно заряженная часть прилипает к игле, словно железный гвоздь к магниту. А заряженная положительно неудержимо притягивается экраном.

Разогнавшись, положительно заряженный атом гелия ударяется об экран. Происходит вспышка. И не одна: рядом видны такие же вспышки от ударов других гелиевых атомов. Весь экран оказывается усеянным светящимися точками, образующими какой-то рисунок!

Когда ученые впервые увидели такую картину, они поняли: на экране увеличенное изображение острия иглы. А каждая светящаяся точка — это изображение одного атома вольфрама.

Так люди научились «видеть» атомы-невидимки.

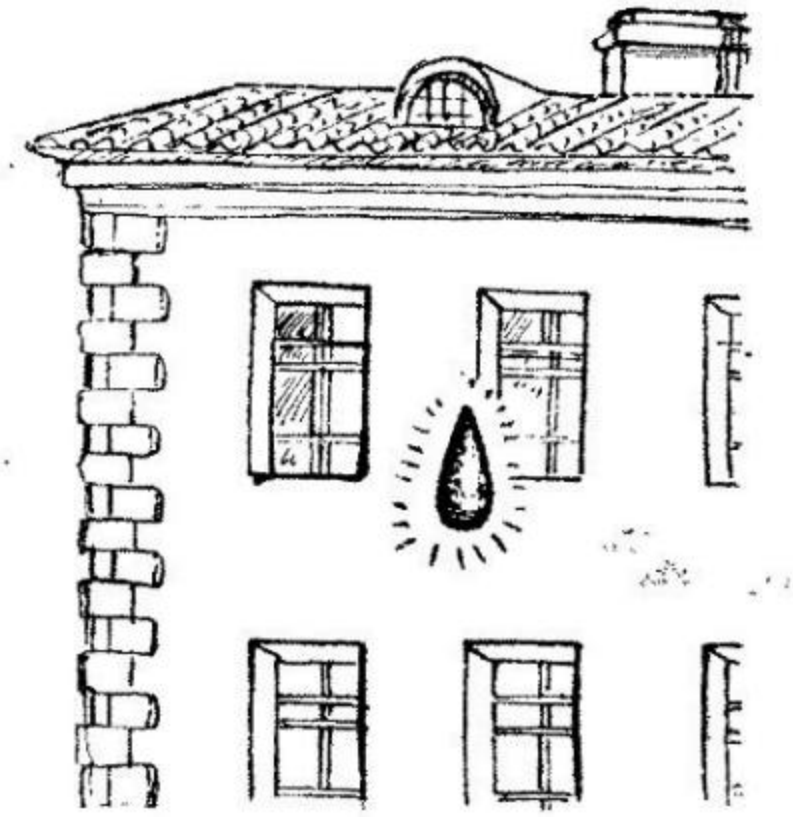
Однако не менее важно было научиться сосчитать атомы. И эта задача оказалась не столь уже простой.

ЧТО ТАКОЕ „МАЛО“ И ЧТО ТАКОЕ „МНОГО“

Задумывались ли вы когда-нибудь над тем, из скольких атомов состоит, например, дом средних размеров?

Можно смело сказать: из очень многих! Ну, а сколько атомов содержится в маленькой капельке воды? По сравнению с тем, сколько их пошло на строительство дома, — чрезвычайно мало.

Точнее: в капле воды... 3 000 000 000 000 000 000 000 атомов. Подобному числу и названия-то нет! И тем не менее оно — одновременно



и очень большое, и очень маленькое. Все дело в том, с чем его сравнивать.

В мире атомов ученым постоянно приходится иметь дело с подобными непривычно большими для нас числами. И не следует удивляться, когда «пустым» считают такое пространство, в котором носятся «лишь миллионы» атомов!

Когда ученые открыли радиоактивный распад атомов, сразу же возникла задача: как подсчитать взрывающиеся атомы? Ведь радиоактивные вещества распадаются поразному. Одни медленно, другие быстро. Скорость распада — это и есть число взорвавшихся атомов за секунду, минуту, день или даже год...

За целый год в куске теллура размером с эту книгу разваливается на осколки всего 2 000 атомов. Зато в каждом грамме радия за каждую секунду взрывается 37 000 000 000 атомов!

Как вы думаете, сколько времени надо, чтобы сосчитать до 37 000 000 000 — до тридцати семи миллиардов? При восьмичасовом

рабочем дне — 60 лет! Вот как много атомов радия распадается всего в одну секунду в маленьком кусочке этого удивительного металла.

Однако есть радиоактивные вещества, у которых скорость распада в миллионы раз больше, чем у радия. Каким же образом сосчитывать бесчисленное количество невидимых взрывов атомов? Конечно, человеку с такой задачей не справиться.

И вот были придуманы специальные приборы, для которых ничего не стоит сосчитать до тысячи в одну секунду.

НЕВИДИМАЯ ЛАВИНА

У одного из них совсем простое название — «счетная установка». Вот он перед вами.

Смотрите: справа видна какая-то металлическая трубка. Это — счетчик. У него тонкие стенки. Наполняют его газом, например аргоном. Вдоль счетчика изнутри пропущена тоненькая проволочка. Она не касается стенок.

К стенкам счетчика и к проволочке подведено очень высокое напряжение — тысяча или две тысячи вольт. К стенкам — отрицательный, а к проволочке — положительный полюс батареи.

Когда хотят узнать, сколько атомов распадается в минуту, к счетчику подносят какое-нибудь радиоактивное вещество.

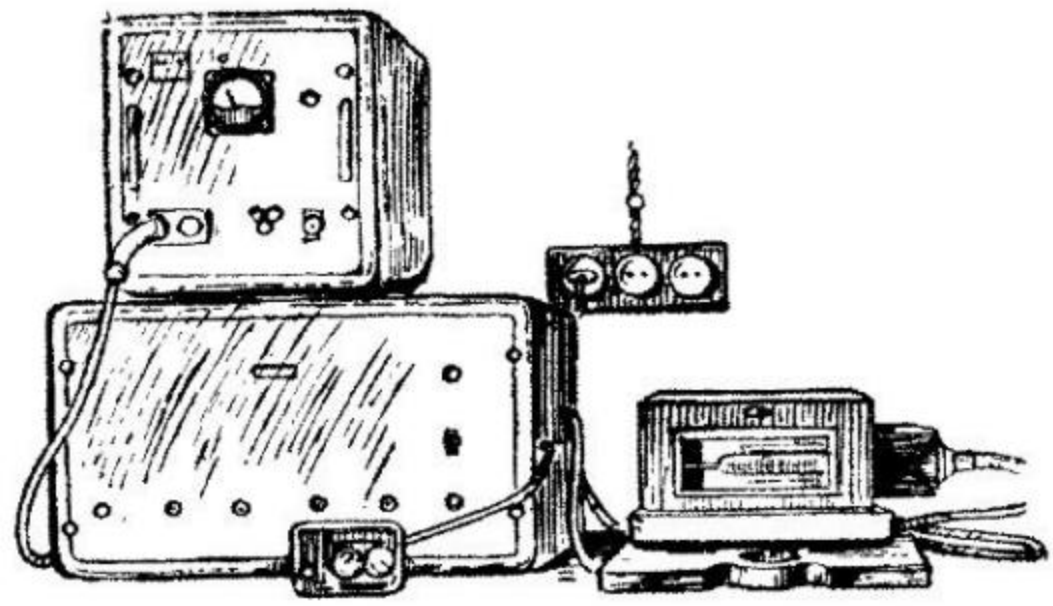
Вот взорвался атом радия. В стороны полетели осколки. Тяжелые далеко не улетят и быстро остановятся. Зато легкая частица налетит на счетчик, ударится о стенку и проникнет внутрь, словно мелкая рыбешка сквозь отверстия в сети. Дальше начинается самое важное.

Частица-осколок налетает на атом аргона, того самого газа, которым заполнили счетчик, и отбивает от него «кусочек» — электрон.

Как только это произойдет, «равновесие» атома нарушается. Получатся две противоположно электрически заряженные части.

Влетевший внутрь счетчика «гость» отколол от атома аргона электрон, который тотчас начинает притягивать нить, пропущенную внутри счетчика. Отрицательный электрон устремляется к положительно заряженной нити. Да так поспешно, что по дороге сталкивается с несколькими атомами аргона. И от каждого снова откалывает по электрону. Новые электроны тоже мчатся к нити и, в свою очередь, наталкиваются на аргоновые атомы.

Вместо одного электрона получается два, четыре, восемь, шестнадцать... Число их все увеличивается, достигая многих миллионов! Получается что-то очень похожее на лавину в горах. Вначале падает один камешек. Он увлекает за собой еще несколько. Те, в свою оче-



редь, еще и еще... И вот уже с грохотом несется каменный поток.

Однако в счетчике все происходит несравненно быстрее. Всего одна миллионная доля секунды нужна для того, чтобы лавина из электронов возникла и тут же оборвалась!

Как же измеряют этот невидимый поток?

Для этого у счетчика имеется специальный циферблат. Каждая лавина из электронов заставляет стрелку на циферблате немного передвигаться. По тому, насколько она передвинулась, можно судить о количестве электронных лавин в счетчике.

Но это еще не всё. Стоит поднести к счетчику сильно радиоактивное вещество, и стрелка на циферблате начнет быстро-быстро бегать, сливаясь в сплошной круг.

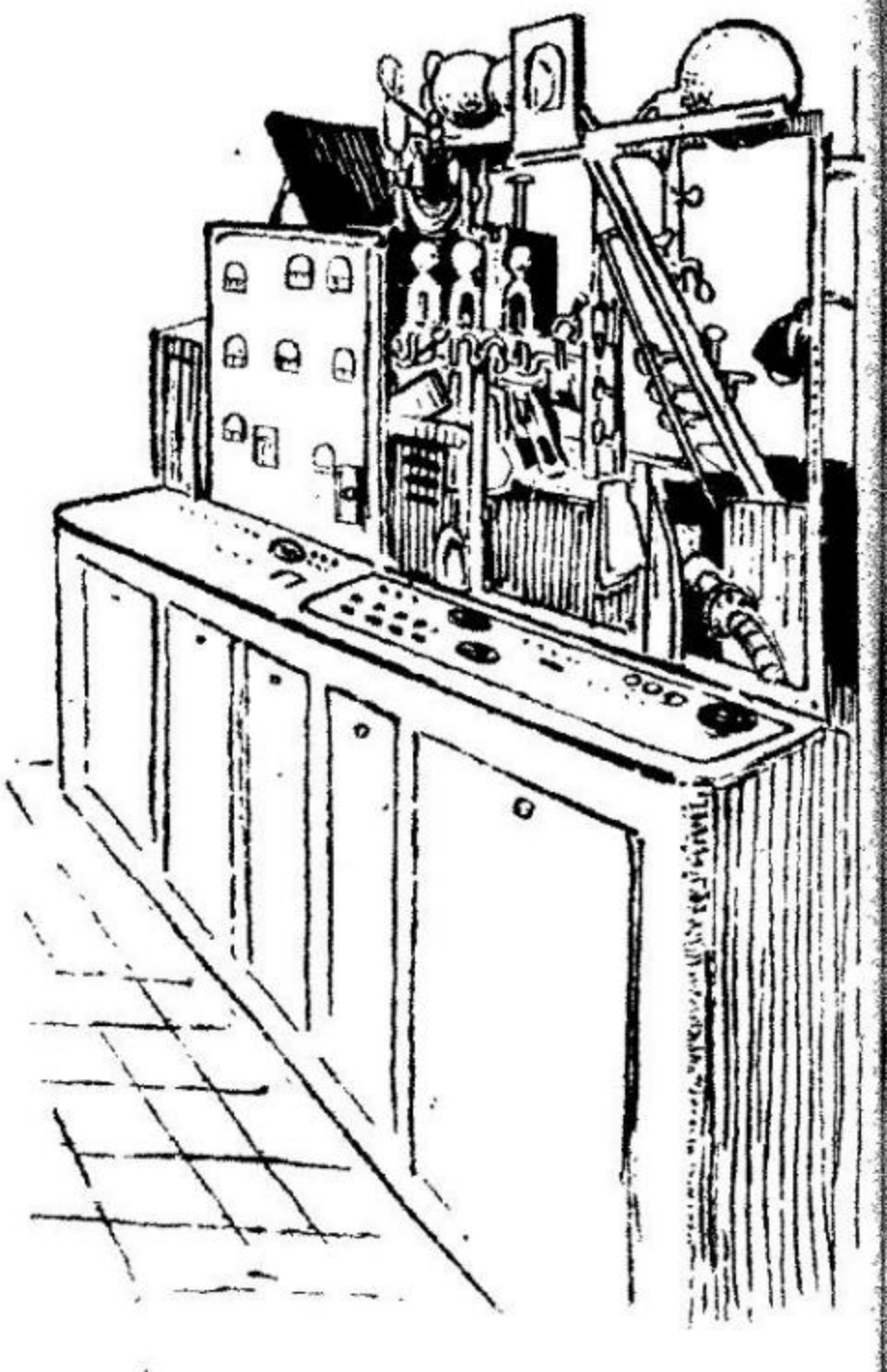
Почему же это получается?

Да потому, что слишком много атомов распадается за каждую секунду. И лавин из электронов получается чересчур много: сколько раз повернулась стрелка, сосчитать не удастся. Ведь ни один человек за одну секунду не сосчитает до тысячи. Но в этом и нет надобности: человека заменит электронная «машина-математик», которая дает точный ответ: сколько атомов.

Теперь остается узнать, как взвешивают атомы?

САМЫЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНЫЕ ВЕСЫ В МИРЕ

Есть очень большие весы, на которых помещаются целые железнодорожные вагоны! Но можно ли такими весами взвесить одну-единственную песчинку? Конечно, нет!



Точно так же не подойдут для взвешивания атомов и самые точные химические весы.

Думали-думали ученые и нашли способ взвешивать «невесомые» атомы. Сделали это с помощью весов, которые, однако, оказались совсем не такими, какие мы до сих пор привыкли видеть.

Чтобы взвесить атомы на таких весах, их надо сначала электрически зарядить.

Когда это сделают, перед положительно заряженными атомами ставят своеобразную «приманку»: пластинку, заряженную отрицательным электричеством. Посредине пластинки имеется узкая щель, сквозь кото-

рую часть атомов проскальзывает.

Дальше пучок мчащихся атомов встречает на своем пути новые препятствия — еще несколько таких же пластинок со щелями. Но вот, наконец, он вырывается из последней щели и попадает в магнитное поле.

Теперь начинается своеобразное «соревнование»: заряженные атомы стараются лететь прямо, и чем тяжелее они, тем магниту труднее сбить их с пути.

Зато более легкие сильно отклоняются. И вот по тому, насколько они отклоняются, ученые и судят о весе атомов.

У атомных «весов» нет ни чашек, ни гирь. А величиной они... с автомобиль «Москвич»!

Однако как же определить отклонение атомов?

Для этого на пути атомов ставят фотопластинку. После проявления на ней получаются какие-то темные черточки. Это и есть следы атомных пучков.

Допустим, что черточек таких три. Значит, взвешенными оказались три вида атомов: тяжелые, средние и легкие.

Остается только измерить, на каком расстоянии от середины фотографии они находятся. После этого вычислить вес атомов уже гораздо проще.

Масс-спектеометры — так называются атомные «весы»; их теперь с успехом делают и у нас. Знать вес атомов очень важно. Без этого люди никогда не смогли бы проникнуть в мир атомов — в эту самую неприступную из всех «крепостей» науки.

КРАСКИ-ХАМЕЛЕОНЫ

Хамелеон — это ящерица, живущая на деревьях в лесах Африки, Азии, Испании. Она меняет свою окраску в зависимости от условий. Но есть и хамелеоны, созданные руками человека. Это отнюдь не ящерицы, а краски, изменяющие свой цвет при нагревании.

Сернистый кадмий при обыкновенной температуре желтого цвета, но достаточно его нагреть, как он станет буро-красным.

В магазинах хозяйственных товаров продают темно-красную мумию. При нагревании она чернеет. Но если ее охладить, она снова примет исходный цвет.

Существуют краски-хамелеоны, которые при нагревании несколько раз меняют свою окраску. Если нагревать йодистое олово до температуры семьсот градусов, то оно из желтого станет оранжевым, затем красным, коричневым и наконец черным.

Особенно чувствительна к изменениям температуры сложная соль ртути, серебра и йода.

Достаточно самого малого нагревания, чтобы желтый цвет этой краски сменился ярко-красным.

Краски-хамелеоны широко используются в современной технике для сигнализации.

Такими красками покрывают детали станков и машин, отдельные части химической аппаратуры.

Если по каким-либо причинам происходит нежелательный перегрев машины или аппарата, изменение окраски сигнализирует о грозящей аварии.

Так теплочувствительные краски несут дозорную службу на многих предприятиях нашей страны, вовремя предупреждая рабочих и инженеров о надвигающейся опасности повреждения машины.

Т. ШАФРАНОВСКАЯ

ОДЕЖДА ИЗ ДЕРЕВА И ПТИЧЬИХ ПЕРЬЕВ

Человек стал одеваться для защиты от холода, жары, дождя, снега. Древнейшими видами одежды были плащи из листьев и древесной коры. Одежду изготовляли из шкур животных и из птичьих перьев. Позднее человек научился делать ткани из ниток и стал пользоваться шитой одеждой. Молодые и старые, бедные и богатые люди одевались с отдаленнейших времен в одежду разного покроя и разного цвета. У народов различных стран одежда, в особенности в прошлые времена, не была одинаковой.

Жители островов Океании, Индонезии, Африки, индейцы Центральной и Южной Америки носили и носят сейчас деревянную одежду. Материал, из которого делают деревянную одежду, называется на островах Океании «тапа». Способы изготовления тапы на всех этих островах почти что одинаковы.

Для изготовления тапы пользуются корой фикуса, хлебного или бумажно-шелковичного дерева. На стволах делают надрезы ножами или другими острыми предметами и снимают с них большие куски коры. После этого отделяют внутренний слой коры, называемый лубом, от наружного, очищают луб скребками и вымачивают. Затем луб раскладывают на деревянной доске и начинают бить по нему деревянной колотушкой. Выколачивание продолжается несколько часов. Продолговатый кусок луба становится почти квадратным. Края куска обрезают острыми предметами — чаще всего острыми раковинами. Куски луба не сшивают, а продолжают бить по ним колотушкой и соединяют таким образом несколько кусков в большие полотнища. Иногда куски луба склеивают. Сшивают их только на острове Пасхи.

Полученный деревянный материал для одежды, который и назывался тапа, окрашивали или разрисовывали краской, добываемой из корней растений или из ягод. Рисунки на куски тапы наносили при помощи специального штампа, сделанного из листьев папоротника или из дерева. На штампе вырезали рисунок, на него наносили слой краски и отпечатывали на тапе. Иногда тапу окрашивали другим способом — при помощи натирания. Штампы

для натирания в прошлом изготовляли из листьев панданyса. Рисунок на листьях вышивали прожилками из кокосовых листьев. Штамп, наложенный на выпуклый рисунок тапы, протирали подушечкой, смоченной в краске.

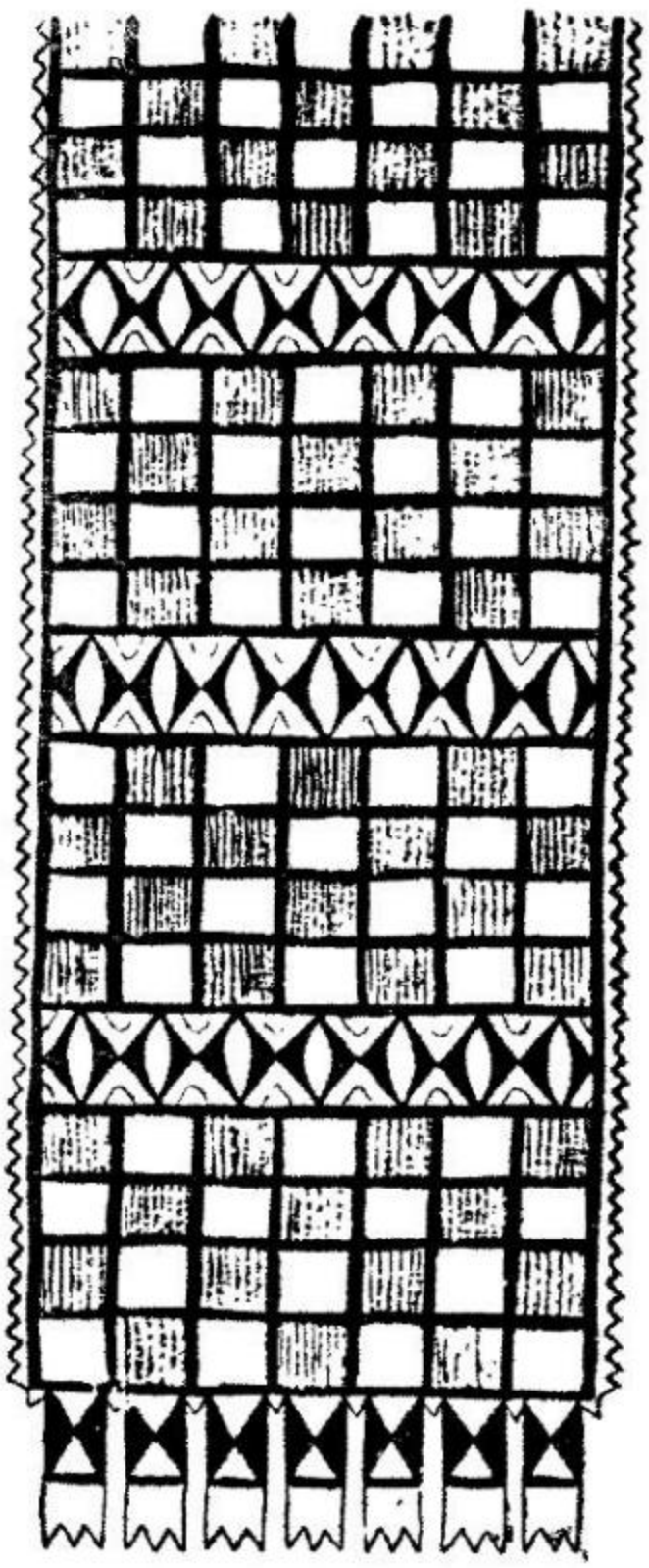
Куски тапы, лежавшие на выпуклых частях рисунка, впитывали больше краски и становились темнее остальных. Тапу затем приподнимали, передвигали и рисунок наносили на другую, еще не окрашенную часть, и продолжали таким образом до тех пор, пока весь кусок не был окрашен. Под конец рисунок подправляли и усиливали от руки.

Существовал еще способ выдавливания рисунка, который наносили на плоскость деревянной колотушки и потом выдавливали на тапе. Выдавленные рисунки при обычном освещении не заметны. Их видно только, если смотреть на свет, как водяные знаки на бумаге.

Рисунки, встречающиеся на тапе, выполняются обычно прямыми линиями. Нередко узор воспроизводит линии, похожие на лист какого-либо растения. Старинные рисунки окрашивали только в три цвета — черный, белый и красновато-коричневый.

Ю. Ф. Лисянский, командовавший во время первого кругосветного путешествия русских мореплавателей (1803—1806 гг.) кораблем «Надежда», писал о рисунках на тапе: «Смешение цветов и отличное искусство в рисунке со строжайшим соблюдением соразмерности прославили бы каждого фабриканта этих тканей даже в Европе».

Из тапы делают плащи, юбки, передники, шарфы с бахромой, а так-



же коврики, покрывала. Кусками тапы пользуются и для устройства походных шатров и перегородок в хижинах.

На островах Таити знатные люди, желая показать свое богатство, надевали одну на другую несколько одежд. Поэтому количество тапы, употреблявшееся на изготовление одежды знатного таитянина, было весьма значительным. Одежда знатного вождя состояла из трех плащей, надевавшихся один на другой. Из них нижний, самый длинный, был белого, средний — красного и верхний, самый короткий, — коричневого цвета. Знатные же таитянки часто обертывали вокруг бедер четыре слоя тапы белого и красного цвета и повязывались поясом, сплетенным из растительных волокон.

На островах Полинезии женщины только по вечерам носили юбку или передник из тапы, а днем во время работы они надевали юбку из растительного волокна. Такое бережное отношение к одежде из тапы характерно для всей Полинезии и в настоящее время. Это объясняется тем, что деревянную одежду стирать нельзя и ее приходится оберегать от загрязнения.

В Индонезии одежду из луба для бóльшей прочности прошивали нитками. Здесь простое простегивание перешло постепенно в художественное вышивание пучками растительных волокон, окрашенных в различные цвета. Чаще всего встречались рисунки рогов буйволов и двух ящериц, обращенных друг к другу спинами.

Для украшения лубяной одежды индонезийцы нашивали на нее пластинки слюды, наклеивали кусочки материи и смазывали всю одежду соком плодов «ула». От этого сока деревянная одежда становилась блестящей.

С тех пор, как европейцы стали ввозить в Индонезию, на острова Океании и в Африку ткани, изготовление одежды из дерева сильно сократилось. Но все же и до сих пор некоторые народы Африки, индонезийцы и жители островов Океании продолжают носить лубяную одежду. Местные жители, работающие в городах, на фермах, почти что полностью перешли на одежду из дешевых хлопчатобумажных тканей. Но в деревнях обычным костюмом, как и раньше, служит деревянная одежда.

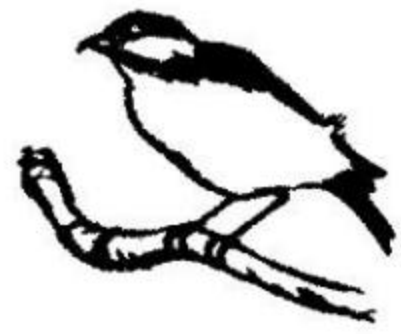
Гавайские острова на Тихом океане, известные испанцам еще в XVI столетии, были посещены в 1778 году английским путешественником Джемсом Куком, совершившим в жизни целых три кругосветных плавания. Английские мореплаватели наблюдали тогда жителей Гавайских островов, которые носили не

только деревянную одежду, но и одежду из птичьих перьев. Для изготовления одежды из птичьих перьев мастер делал сперва основу из нитей, полученных из древесных волокон. Нити скручивали, и из них с помощью иглы приготовлялось подобие сети.

Перья привязывали не скрученными, а тонкими нитями. Обвязывали перо несколькими рядами нитей, а потом этой же нитью прикрепляли к ячейке сети. Привязывали перья очень прочно: их можно было сломать, но вытащить из плаща невозможно. Поверхность одежды из плотно прикрепленных друг к другу перьев напоминала мягкий и блестящий бархат.

Гавайцы делали из перьев не только плащи и шлемы, но и опахала и украшения, надевавшиеся на шею.

Плащи из перьев были легкими, теплыми и очень красивыми. Цвет их алый или золотисто-желтый. Одежду из перьев умели хорошо украшать: по красному полю располагали желтые полумесяцы и треугольники, иногда плащи окаймляли линиями из золотистых, зеленых и черных перьев. Длина плаща зависела от ранга его владельца. Некоторые плащи свисали до земли, другие были короче и доходили только до пояса. Наряд вождя на гавайских островах дополнялся опахалом из перьев. Рукоятка опахала делалась обычно из костей убитых врагов. Ее украшали еще кусочками черепашьего панциря.



Свои плащи и шлемы гавайцы делали из перьев маленьких красногрудых и желтогрудых птичек с серповидным клювом. Для изготовления только одного плаща надо было поймать несколько сот и даже тысяч таких птичек. Птички жили в горах. Но горные места гавайцы боялись посещать, так как полагали, что в горах обитают злые духи. Только самые смелые гавайцы решались охотиться за птичками. Перья этих птичек были большой ценностью. Они использовались в качестве денег и обменного товара при торговле с европейцами.

Охотники хорошо знали места, где водились драгоценные птички, время года, когда у птиц было наиболее пышное оперение, и, в особенности, повадки птичек. На охоте не пользовались луком и стрелами, чтобы не портить перьев.

Известно было, что птички очень любопытны. Чтобы привлечь их любопытство, охотники прикрепляли к какому-либо дереву, растущему в горах, длинный шест. Верхний конец шеста намазывали клейким веществом, добывавшимся из дерева. Птички обращали внимание на

новый предмет, садились на шест, приклеивались к нему и становились добычей охотника.

Несколько пойманных птичек связывали и продавали.

Вожди гавайских племен носили плащ и шлем из птичьих перьев при выполнении различных церемоний. В более отдаленные времена такую одежду надевали во время военных столкновений. Одежда из перьев была прочной и служила защитой от стрел, а в какой-то степени даже и от ударов копьями. Вождь, которому удавалось убить или захватить в плен своего противника, брал в виде трофея плащ и шлем побежденного.

Плащи и шлемы из птичьих перьев стали доставлять с Гавайских островов в Европу. Они считались большой редкостью и ценились европейцами очень дорого.

В начале XX века за такой плащ платили не менее 4000 рублей. В наши дни плащи и шлемы с Гавайских островов хранятся в этнографических музеях различных стран.

Всего в музеях Европы и Америки находится около 120 плащей из птичьих перьев. Есть один из них и в нашем Музее антропологии и этнографии имени Петра I в Ленинграде. Это хорошо сохранившиеся королевский плащ и шлем с Гавайских островов из красно-желтых перьев. По красному фону плаща расположены веерообразные узоры из желтых перьев. Широкая золотистая полоса окаймляет плащ. Шлем красного цвета с золотистым гребнем.

Королевская одежда из перьев была доставлена с Гавайских островов в наш музей в 1810 году директором Российско-американской компании М. М. Булдаковым. Существует предположение, что этот плащ, шлем и накидка были подарены первым королем Гавайских островов Камеамеа I в знак дружбы одному из самых энергичных деятелей Российско-американской компании — А. А. Баранову.

После посещения Гавайских островов (на обратном пути в Россию) А. А. Баранов заболел и умер, а М. М. Булдаков доставил плащ в музей в Петербурге.

Сейчас плащ, шлем и накидка из перьев, привезенная с Гавайских островов почти что 150 лет тому назад, выставлены для обозрения в Музее антропологии и этнографии имени Петра I, в отделе музея, который знакомит с жизнью и бытом народов Австралии и Океании.

СВИФТ И ГЛУПЕЦ

Однажды, когда великий английский писатель Джонатан Свифт гулял по улице, прямо перед ним остановился какой-то юнец-задира и сказал:

— Я никогда не уступаю дороги глупцам.

— А я всегда это делаю, — ответил Свифт, отступая в сторону.

А. ЛЕБЕДЕНКО

КАК Я ПОЗНАКОМИЛСЯ С АМУНДСЕНОМ

СЛАВНОЕ ИМЯ

Амундсен. Это было громкое, славное имя в дни моей молодости. Немного можно назвать имен, с которыми было бы связано столько открытий, столько побед над суровой природой тех мест земного шара, где холод, льды, безлюдье и бездорожье создали неприступные крепости Арктики и Антарктики.

Человечество столетиями безус-

пешно штурмовало эти твердыни природы. Смелые и самоотверженные люди платили жизнью только за то, чтобы хоть сколько-нибудь приблизиться к таинственным точкам, Северному и Южному полюсу.

Были испробованы все средства, чтобы проникнуть в ледяные пустыни Севера и Юга: корабли-парусники и пароходы, сани с собачьими упряжками, лыжи и даже воздушный шар. Но главным оружием в этой борьбе долгое время оставались личная доблесть исследователей, их героизм и упорство.

Среди таких исследователей первое место в начале текущего столетия занял норвежец Руал Амундсен.

ПОБЕДЫ АМУНДСЕНА

Ко времени моего знакомства с Амундсеном за ним числились две победы мирового значения.

Во-первых, он первый прошел Северо-Западным проходом.

Если посмотреть на карту Америки, вы увидите, что из Атлантического океана можно пройти морским путем в Тихий океан, обогнув с севера Американский материк. Но это не так просто сделать. Суровый климат, холодные течения, идущие у Лабрадора, сделали этот узкий извилистый пролив между Америкой и большими островами Арктики непроходимым. Девять месяцев в году и обмерзшие острова, и берег Канады, и самое море сливаются в одну безжизненную ледяную пустыню.

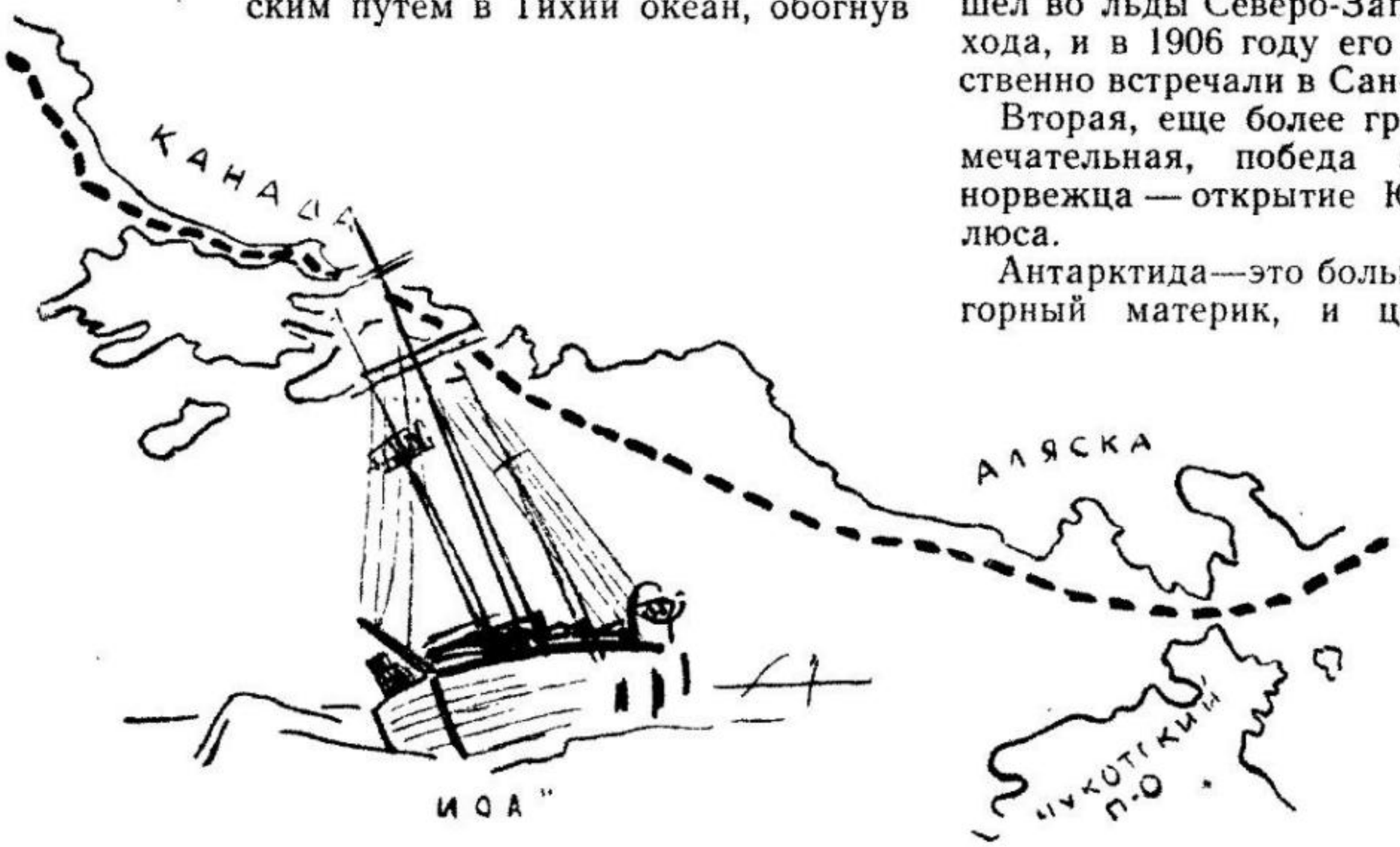
Не одна страшная драма разыгралась здесь, в ледяных просторах, при попытке пройти этим морским проходом, закрытым природой на ледяной замок.

Сто тридцать четыре человека заплатили жизнью при попытке адмирала Франклина пройти с двумя пароходами «Эребус» и «Террор» из Атлантики в Тихий океан. Это было в 1845 году, но только в 1854 году, спустя почти десять лет, спасательные экспедиции установили подробности трагической судьбы отважных путешественников.

Амундсен, пытливый ученый и блестящий организатор, победил все препятствия. Летом 1903 года на небольшом суденышке «Йоа» он вошел во льды Северо-Западного прохода, и в 1906 году его уже торжественно встречали в Сан-Франциско.

Вторая, еще более громкая и замечательная, победа знаменитого норвежца — открытие Южного полюса.

Антарктида—это большой высокогорный материк, и центр его—



географический Южный полюс — лежит на высоком плоскогорье. Свирепые вьюги, глубокие снега, гористый рельеф местности, низкие температуры — всё это в самой высокой степени осложняет путь по этому шестому материку. Но около 1910 года ряд экспедиций устремился к Южному полюсу. Соперникам Амундсена не повезло. Лейтенант Шекльтон не дошел до полюса всего каких-нибудь сто пятьдесят километров. Скотт добился своего. Он побывал на полюсе, но уже после того, как Амундсен водрузил там свой флаг. На обратном пути капитан Скотт погиб.

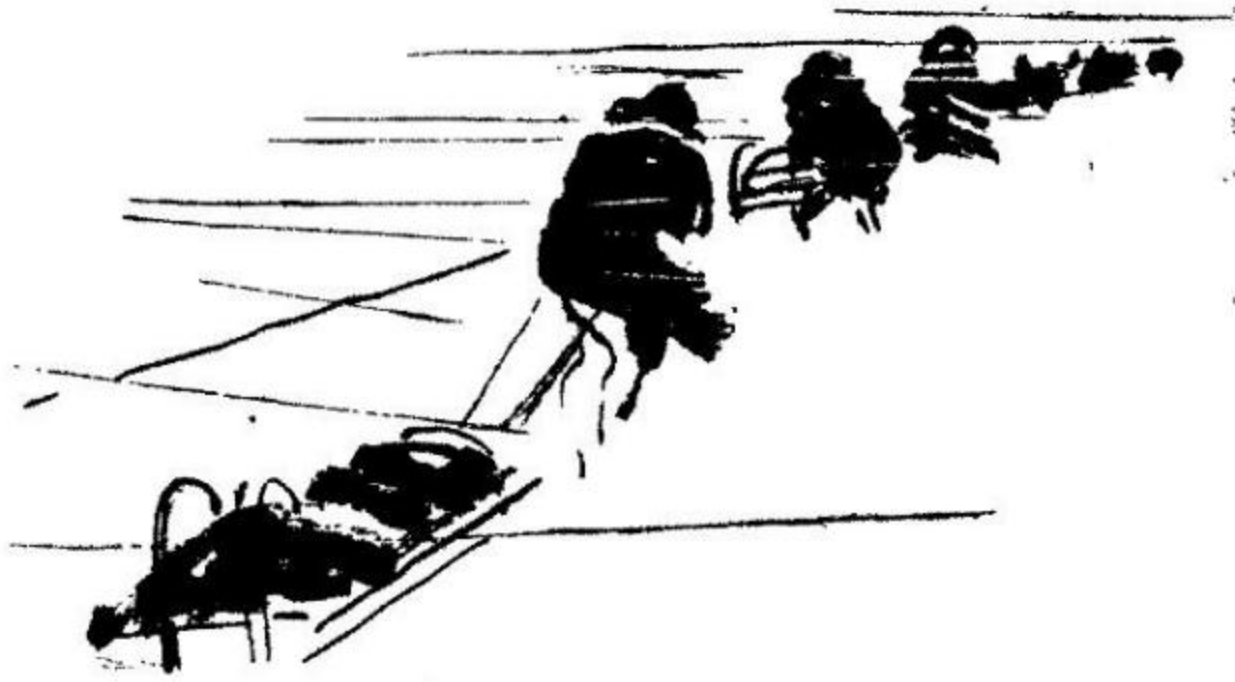
16 декабря 1911 года Амундсен записал в свой дневник как замечательную дату. Он открыл Южный полюс.

Очередь была за Северным.

„НОРВЕГИЯ" НАД ЛЕНИНГРАДОМ

И вот я узнаю, что Амундсен летит на Северный полюс на дирижабле «Норвегия». Он вылетит из Италии, пронесется над всей Европой и сделает остановку под Ленинградом. Уже отсюда, после капитального ремонта, дирижабль устремится к полюсу и дальше к берегам Северной Америки.

В 1925 году Амундсен уже пытался одолеть пространства Арктики по воздуху с помощью двух гидропланов. Но попытка эта не увенчалась успехом. В те времена еще не умели строить такие самолеты, которым под силу было бы проделать без спуска тысячи километров.

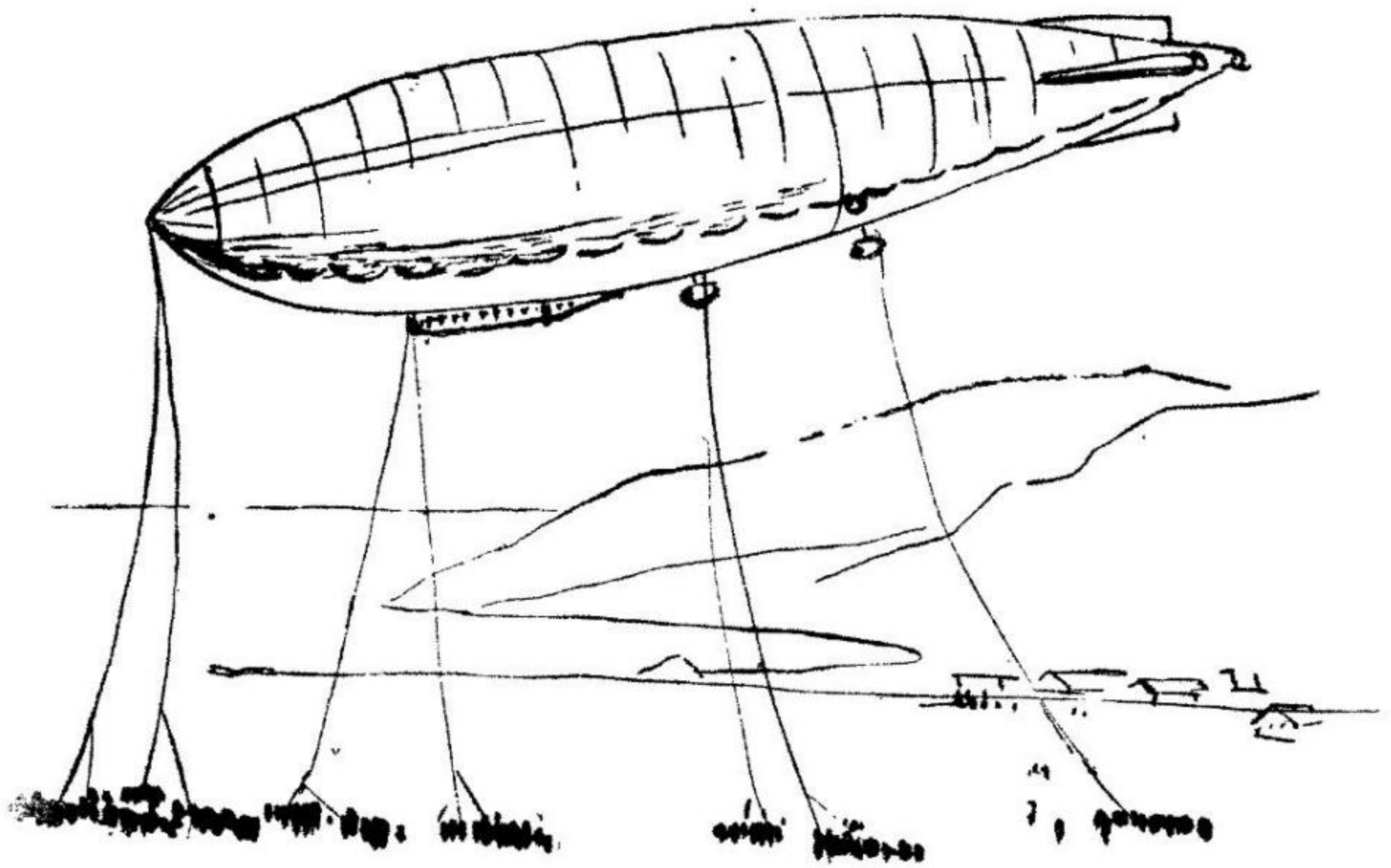


Не было и вертолетов, способных без риска опускаться на торосистые ледяные поля. Один из двух гидропланов погиб, раздавленный льдами в большой полынье. На другом Амундсену и его спутникам удалось спастись после чудовищных героических усилий.

Казалось, дирижабль больше подходит для подобного путешествия. Он может держаться в воздухе несколько суток. При небольшом ветре он может почти неподвижно стоять в воздухе, если это понадобится исследователю. Он может поднять довольно большой груз.

Но у него есть и недостатки. Дирижабль хрупок, его может переломить пополам ураган, как это было с американским дирижаблем «Шенандоа». Мокрый снег может придавить его к поверхности моря, мороз может покрыть его ледяной корой. Он трудно управляем. Чтобы принять его на земле, с соблюдением всех условий, нужна команда до двухсот человек.

Как бы то ни было, дирижабль «Норвегия» будет лететь через Ленинград, и я уже думаю о том, как попасть в число членов этой замечательной экспедиции. Это обещает много интересного, массу острых



впечатлений, интереснейших встреч, знакомство с исследователями и с неисследованными странами, — словом, много приключений, все то, что увлекает молодежь, что привлекает писателя и журналиста.

Но попасть в такую экспедицию не легко.

Во главе ее стоят три человека: сам Амундсен, капитан воздушного корабля и его конструктор — итальянский полковник Умберто Нобиле — и американец Эльсворт, давший часть денег на устройство этой экспедиции.

В день прилета «Норвегии» в деревушку Сализи, около которой находился большой эллинг, построенный когда-то для русского военного дирижабля «Лебедь» и теперь отремонтированный на средства советского правительства для Амундсена, собралась большая группа людей: ученых, полярников, летчиков, военных, писателей и журналистов. Среди них был и я.

Ждали мы «Норвегию» с утра почти до вечера. Благополучно пролетев над Францией и Англией и даже над бурным Немецким морем, дирижабль направился дальше по маршруту Стокгольм—Ленинград, но в полосе густого молочного тумана потерял путь. А когда туман рассеялся, путешественники увидели, что они летят над землей, но, что это была за земля, — никто определить не мог. Не помогли и записки, брошенные с дирижабля, с просьбой к жителям поднять руки кверху, если это Финляндия, и расставить в стороны — если это Эстония. Наконец помощник командира корабля Рисер Ларсен умудрился прочесть

в зрительную трубу название станции железной дороги. Это был город Валк. Теперь уже не трудно было установить направление полета на Ленинград.

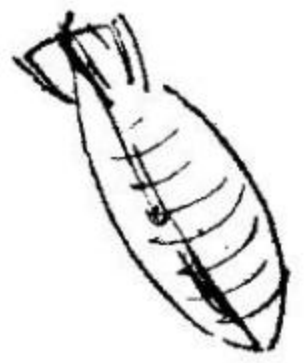
Я ЛЕЧУ НА „НОРВЕГИИ"

Мне повезло. Мое стремление лететь на «Норвегии» поддержало Телеграфное Агентство Советского Союза — «ТАСС». Советская страна была заинтересована в результатах экспедиции Амундсена. Добрая часть берегов Ледовитого океана принадлежит Советскому Союзу. Поэтому задачи, которые ставил себе Амундсен, были важны и интересны для нас.

Прошло несколько томительных дней, пока, наконец, предсказания погоды над Арктикой показались благоприятными для вылета. Согласие на мой полет было получено от всех организаций, и я оказался на борту воздушного корабля.

ПЕРЕЛЕТ ЛЕНИНГРАД—ВАДЗЕ

Весеннее солнце растопило снег, и поле перед эллингом превратилось в топкое болото, но красноармейцы, самоотверженно ухватившись за тросы и канаты, выводят дирижабль из эллинга. Дана команда, и через какую-нибудь секунду мы уже с большой высоты видим, как нам машут платочками, перчатками, шляпами. Застучали моторы. Мелкой дрожью задрожал воздушный гигант, длина которого равна высоте Исаакиевского собора. И вот



под нами Ленинград с улицами, затопленными толпами любопытного народа, а затем и белое снежное поле широкой Ладоги.

Но меня больше интересует сам дирижабль. Каюта тесна и лишена каких бы то ни было удобств. Стены у нее из холста, пол из фанеры. Окна, частью из слюды, частью из стекла, вделаны в холст. В передней части, в самом носу гондолы, сосредоточено управление кораблем. Здесь небольшой складной стол, на нем приборы и карты. Рядом крошечная будка, обтянутая холстом, в ней радиостанция корабля. Метеоролог Мальмгрен следит за погодой и все время чертит свои карты на стене будки. Даже для него негде поставить хотя бы крошечный столик. Радиотелеграфист то и дело приносит ему бумажки, испещренные таинственными цифрами. Мальмгрен тут же расшифровывает их и ставит на карте кружочки и точки.

Над Ладогой разыгралась буря. Она едва не погубила наш дирижабль. Все кругом скрипело, дрожало и пело. Сначала мне было невдомек, что это разыгрался ураган. Я полагал, что все это так и должно быть, и уже хотел было отправить телеграмму в редакции газет, что все идет благополучно. Однако Нобиле прочитал мою телеграмму, засмеялся и сообщил мне, что мы были только что накануне гибели.

Буря осталась позади, и я вновь стал рассматривать дирижабль. Над моей головой, заключенные в общую оболочку, нависали двадцать мягких газгольдеров, наполненных водородом. Они-то и несли на себе всю махину. От носа к корме, обегая с двух сторон каюту, шла узкая дорожка из крепкого дюралюминия. От нее кверху шли фермочки, соединенные внизу и наверху с основными металлическими частями дирижабля, придающими ему форму сигары. Фермочки эти были похожи на маленькие эйфелевы башенки, перевернутые широкой частью кверху. Казалось, длинная аллея странных металлических деревьев идет от носа к корме. К ним были прикреплены блестящие металлические баки с запасом бензина, соединенные между собою системой резиновых трубок. Стены этого коридора, как и стены каюты, из простого холста. У дорожки нет перил ни справа, ни слева, и люди бегают по ней на огромной высоте, отделенные от воздуха только тонкой материей. Если бы ее не было, кто осмелился бы пройти по этой дорожке на километровой высоте?!

Моторы расположены в больших металлических яйцах, отнесенных на некоторое расстояние от оболочки дирижабля.

Пока я рассматриваю дирижабль, мои спутники — итальянцы — то и дело вслух удивляются колоссальным просторам нашей страны, ее необъятным лесам, гигантским озерам.

ДВА МИЛЛИОНА ОТТЕНКОВ

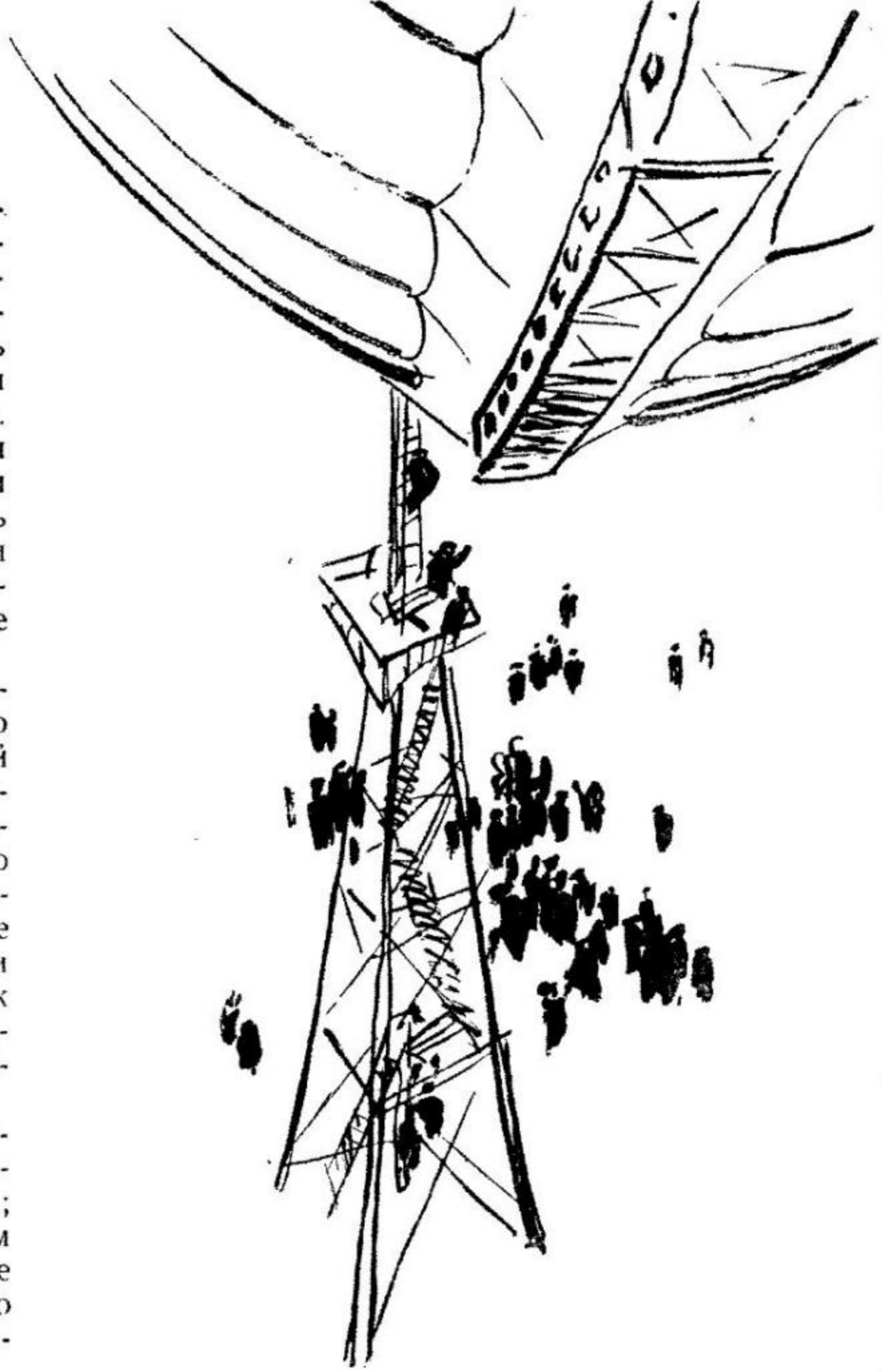
Как вы думаете, сколько оттенков может различить человеческий глаз? Оказывается, около 100 тысяч! А вот с помощью нового прибора, называемого спектрофотометром, количество их можно довести до двух с лишним миллионов!

Нобиле горд тем, что его дирижабль только что выдержал страшную бурю. Он приписывает это изобретенной им конструкции «Норвегии». Его полужесткий дирижабль оказался выносливее и жестких и мягких дирижаблей других систем.

Тянется дьявольски холодная ночь. Ветер на огромной высоте и на быстром ходу проникал сквозь отверстия, и никакие шубы не могли спасти нас от пронизывающего холода. Поддерживал горячий кофе с коньяком.

Ранним утром «Норвегия» приблизилась к берегам Северного океана. В маленькой норвежской деревушке Вадзе была заранее сооружена специальная мачта, к которой мы причаливали что-то около двух часов, — так трудно прикрепить трос дирижабля к верхушке мачты на ветру. Только в молодости можно с легкостью совершить спуск с дирижабля на балкон башни с помощью легкой трясущейся лестнички на высоте 35 метров.

Внизу нас встречали местные жители, угощали кофе, водили по чистеньким улицам городка-игрушки; здесь мы отправили письма родным и через несколько часов по тем же ржавым лестницам, с опасностью для жизни, перебрались на борт дирижабля.

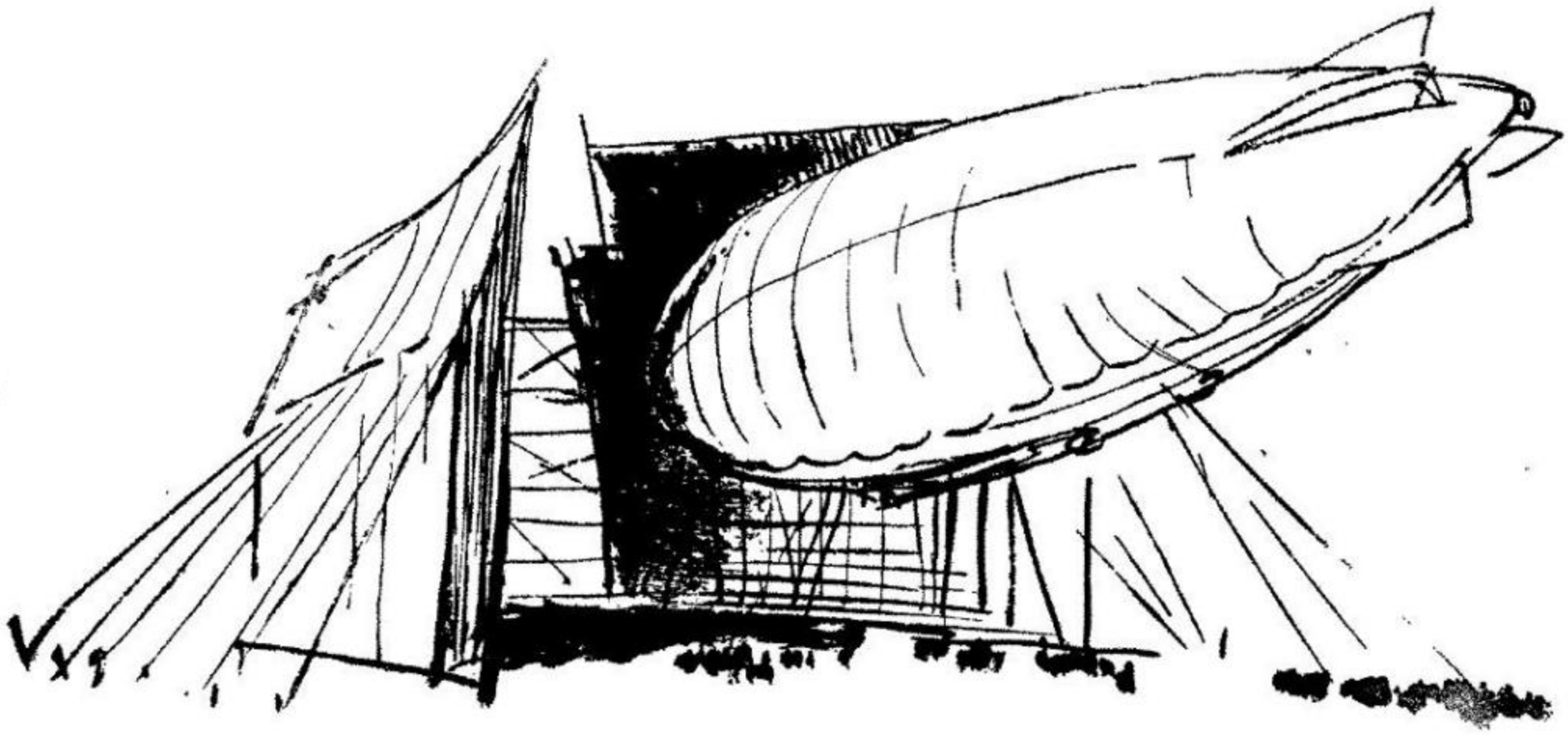


НАД ОКЕАНОМ

Предстояла самая опасная часть всего путешествия над открытым океаном. Тысяча четыреста пятьдесят километров до северной оконечности Шпицбергена — бухты Кингсбай.

Долго видим мы мрачный черный мыс Нордкап, самую северную точку Европы. Но мгла скрывает и эти высокие скалы. Под нами бескрайное море.

Ночью над океаном у нас повредился левый передний мотор — сломался вал. Нечего было и думать о починке в пути. К счастью, сильный попутный ветер помог нам де-



лать и дальше те же сто километров в час.

Больше всего мы боялись мокрого снега. Поверхность дирижабля огромна. Снег тяжел. Убрать его с верхней части дирижабля почти невозможно. Механик Чечоне с опасностью для жизни, держась за канат, на стокилометровом ходу с трудом сметал снежную массу. Но, к счастью, снег застиг нас уже тогда, когда земля была близка, и вскоре, перепрыгнув через прибрежные пики, дирижабль оказался на берегу Королевской Бухты, и мы увидели такую же красную мачту, как и в Вадзе, большой эллинг с боками из брезента и несколько построек оставленного англичанами угольного прииска.

НА ШПИЦБЕРГЕНЕ

Шпицберген, и в частности Кингсбай — Королевская Бухта, — это приоткрытая дверь к центру ледяной пустыни Севера. Гольфстрим приносит тепло к самому северу Шпицбергена. Нигде на всем земном шаре нет больше таких близких к полюсу мест, куда можно пробраться по незамерзшему морю. Почти все попытки походов к полюсу начинались здесь. На самом берегу стоит небольшой скромный памятник полета Амундсена в 1925 году. Отсюда вылетал несчастливый Андре на воздушном шаре. И сейчас мы здесь не одни. Здесь находится экспедиция капитана — впоследствии адмирала — Бэрда. Бэрд тоже стремится к полюсу. Он хочет опередить Амундсена. У него два аэроплана. Конечно, это легко ему сделать при условии, что его самолет «Жозефина Форд» благополучно пролетит тысячу пятьдесят километров к полюсу и столько же обратно.

Между обеими экспедициями устанавливается глухое соперничество.

Амундсен не может вылететь немедленно. «Норвегия» после такого большого перелета должна пройти

солидный ремонт. На это потребуется не меньше трех дней. Амундсену приходится скрепя сердце мириться с тем, что его соперник может опередить его.

Но между экспедициями Амундсена и Бэрда большая разница. Бэрд, в лучшем случае, может долететь до полюса, пронестись над этой таинственной точкой и сразу же вернуться, совершив, по существу, только удачный спортивный полет. Другое дело — Амундсен. «Норвегия» может продержаться над полюсом несколько часов; в течение этого срока можно будет произвести ряд научных наблюдений. А дальше «Норвегия» пересечет огромное пространство совершенно неисследованной части Ледовитого океана между полюсом и берегами Канады. Никто никогда не нарушал это белое географическое пятно. Самые различные легенды то населяют его архипелагами островов, то даже размещают здесь целый материк. Амундсену предстоит разрешить все эти споры. Значение его экспедиции превосходит значение экспедиции Бэрда во много раз.

Так оно и случилось. Ночью, но при свете солнца, Бэрд пошел на огромный риск. Сбросив с самолета все лишнее, и даже запас питания, с двумя плитками шоколада в кармане, никем не видимый, он вылетел на Северный полюс.

Ровно в пять часов дня, когда все мы сидели за столом, кто-то, запыхавшись, вбежал в столовую и закричал по-английски:

— Бэрд прилетел!

Оставив еду, мы бросились к самолету Бэрда. Все, не спрашивая о результатах, поздравляли смелого американца с победой. Его спутники вынесли летчика на руках из самолета, крича хриплое «ура». Амундсен первый подошел и поцеловал Бэрда.

ЗНАЙ, ЧТО...

...В Скалистых горах Северной Америки канадские ученые нашли окаменелое яйцо динозавра — крупнейшего существа, когда-либо ходившего по земле. Это яйцо вдвое больше страусового, оно было снесено гигантом-пресмыкающимся около 120 000 000 лет назад.

...Нынешний житель Антарктики голубой кит по своему весу равен трем динозаврам далекого прошлого или 17 индийским слонам, или 133 быкам.

...Начиная с 475 года до нашей эры, когда римляне стали вести хронику извержений Этны, уже произошло более 400 природных катастроф. Самое крупное извержение случилось в 1169 году, когда полностью был разрушен город Катания и погибло 15 000 человек.

...Чеснок является прекрасным лекарством для больных, страдающих повышенным давлением крови.

...Когда сверхзвуковой самолет летит со скоростью в 2 400 километров в час, то его крылья и фюзеляж нагреваются до 400 градусов, хотя температура окружающего воздуха минус шестьдесят.

...На горе Гимета в шестнадцати километрах от Афин, там, где 2 400 лет назад великий философ древности Демокрит проповедовал свое учение об атомах, построена первая греческая атомная лаборатория.

АМУНДСЕН УЛЕТАЕТ

Еще громче застучали молотки в зеленом эллинге, и вскоре, пользуясь хорошими предсказаниями погоды, дирижабль «Норвегия» в 10 часов утра 11 мая 1926 года вылетел на полюс и дальше к берегам Америки.

Мне не довелось лететь с экспедицией дальше. Подъемная сила дирижабля снизилась, и трем путешественникам пришлось покинуть экспедицию. В числе этих трех неудачников был и я.

Последнюю ночь на острове почти никто не спал. Ярким, режущим глаз серебром все двадцать четыре часа блистали бесконечные снежные поля, и только на горизонте стояла темная полоса тумана. Все меньше и меньше становилось серое пятнышко дирижабля и черная точка сопровождавшего его самолета Бэрда. Итальянцы, норвежцы, американцы, русские и немцы — все были полны одной мыслью: что же ждет смелых путешественников в ледяной пустыне, раскинувшейся на многие тысячи километров?

О судьбе Амундсена и его спутников я узнал только из газет на родине.

Как известно, после чрезвычайно трудного перелета, в условиях самых тяжких, Амундсену удалось долететь к берегам Канады. Предстояло пережить еще один критический момент — это спуск. Но и он прошел благополучно, хотя и не легко, у деревушки Теллер. Все спутники Амундсена и Нобиле были живы и здоровы. Была одержана блистательная победа.

КАК ДОБРАТЬСЯ ДОМОЙ?

Передо мной встала нелегкая задача. В бухте Кингсбай стояло три корабля.

«Чантир», пятитысячетонное судно Бэрда, крошечная яхта норвежской газеты «Афтенпостен» и небольшое норвежское военное судно «Геймдал».

Прежде всего я обратился за помощью к Бэрду, — вернее, к его брату Вильяму Бэрду, представителю большого американского телеграфного агентства. Он сообщил мне, что «Чантир» пойдет прямо в Америку, не заходя в европейские порты.

Я сказал ему, что давно мечтаю побывать в Америке и располагаю достаточными суммами, чтобы оплатить свой проезд. Тогда мне было сообщено следующее. Бэрд — человек не богатый. «Чантир» он получил от правительства Соединенных Штатов на условии аренды — один доллар в год. Пассажир или груз, взятый на борт, лишает Бэрда юридического права на такую скромную арендную плату.

Я спросил:

— А если бы вы встретили меня в море на льдине?

ПЕРВОЕ СУДНО С МЕТАЛЛИЧЕСКИМ КОРПУСОМ

Первое грузовое парусное судно с металлическим корпусом было построено в 1787 году. Вначале оно было встречено с недоверием и насмешками. Однако скоро все убедились в том, что это изобретение было очень ценным и удобным.

Ведь я находился почти в таком же положении.

— О, конечно! Человеколюбие прежде всего! — воскликнул американский журналист.

Я сказал:

— Давайте, я сяду на льдину, а вы меня подберете со льдины, и все будет в порядке, в том числе и юридически.

Американец кисло улыбнулся.

Я спросил его:

— Все дело в моем красном паспорте?

Собеседник скромно кивнул головой.

С норвежскими журналистами дело тоже не получилось. Причины были выставлены самые различные, но смысл был тот же.

Оставалось норвежское военное судно.

Капитан его, дородный мужчина, достаточно представительный, чтобы быть командиром линейного корабля, всегда был вежлив и даже предупредителен. Но взять меня на борт «Геймдала» он категорически отказался.

Попав в такое трудное и сложное положение, я вынужден был прибегнуть к крайним мерам. Я дал четыре телеграммы: норвежскому королю Гакону VII, нашему полпреду в Осло, военному министру Норвегии и в аэроклуб Осло.

За два часа до отхода «Геймдала» я получил любезное разрешение, не помню уже за чьей подписью, и благополучно отплыл в Европу.

Побывав почти во всех портах Норвегии от Тромзе до Бергена, а затем в Швеции и Финляндии, я вернулся на родину.

И ЕЩЕ ОБ АМУНДСЕНЕ

Встреча с Амундсеном произвела на меня большое впечатление. Мне пришлось встречаться и говорить с ним и еще несколько раз перед его несчастливым полетом, который он предпринял с целью спасения экспедиции Нобиле.

Теперь уже на дирижабле «Италия» в 1928 году Нобиле намеревался совершить ряд полетов над Арктикой, но потерпел крушение.

«Италия» была сломана ураганом. Часть членов экспедиции погибла. Другая часть, вместе с Нобиле, оказалась на льдине, откуда их вывез мощный советский ледокол «Красин».

При нашей последней встрече пятидесятилетний Амундсен дышал прежней энергией. Он строил планы всё новых экспедиций. Сухой, жилистый, настоящий спортсмен, с неукротимой энергией, он внушал к себе огромное уважение. Нобиле не был его другом. Экспедиция на «Норвегии» не принесла им этого ценного чувства. Но, как только он услышал, что итальянский генерал попал в беду, он, не медля ни часа, пустился на спасение погибавших во льдах Арктики людей и погиб сам.

Если проследить всю жизнь Амундсена, то перед нами встанет человек необычайной целеустремленности, железной энергии и большой любви к природе и людям.

Он был скорее беден. Крошечные суденышки, на которых он совершал свои путешествия, скромное оборудование всех своих экспедиций он добывал путем чтения лекций, продажей марок и конвертов со знаками экспедиций и брошюр.

В стране предпринимателей, имеющих в виду только погоню за прибылью, не было желающих давать большие средства на проведение научных, не приносящих дохода, экспедиций.

Амундсен совершил ряд выдающихся подвигов, славных побед, которыми он обязан был только самому себе, своей энергии и неистребимой любви к действию.

Прошло тридцать лет со дня смерти этого выдающегося ученого и путешественника.

В ледяных пустынях Севера больше не осталось никаких тайн.

Эту полную победу над ледяными пустынями Севера совершил советский народ, его ученые, путешественники, конструкторы, изобретатели.

Это был большой, блестяще организованный поход, опирающийся на мощную технику, на содействие и сочувствие всего народа.

Одна за другой богато снабженные плавучие станции на дрейфующем льду исчертили сложным рисунком белое географическое пятно вокруг полюса. Нет больше тайн в этой части земного шара. Изучено даже дно Северного океана. Накоплены богатые данные об электрических и атмосферных явлениях, о фауне и флоре островов и морских глубин.

Страна социализма не ставит своих путешественников и исследователей в необходимость продажей марок изыскивать средства на экспедиции.

Народ щедро снабжает этих смелых пытливых людей всем необходимым.

В то же время советские люди с уважением чтут память таких смелых, решительных исследователей недавнего прошлого, каким был Руал Амундсен.

ОШИБКА СЛУГИ

Английскому актеру Мэттьюзу во время его болезни было прописано лекарство очень темного цвета.

Однажды слуга по ошибке дал ему вместо лекарства чернил. Заметив это, он стал испуганно охать и ахать.

— Ничего, — успокоил его Мэттьюз, — я проглочу кусок промокашки.

Ю. АНДРЕЕВ

ПОСТОЯННО СУХИЕ

«Он, как гусь, вышел сухим из воды», — говорит старая русская пословица. И действительно, гусь из воды всегда выходит сухим, потому что капельки воды легко скатываются с перьев, которые смазаны жиром, выделяющимся из кожных железок.

Смазывать свое пальто или платье жиром, чтобы не промокать под дождем, конечно, неудобно и глупо. Но можно ли приготовить какое-нибудь вещество, с которого будет скатываться вода, как с жирных гусиных перьев?

Ответом на этот вопрос занялись советские ученые и показали, что такое вещество можно сделать, и даже не одно. Все эти вещества называются метазанами и состоят из кремния, хлора и некоторых органических соединений. Они легко растворяются в спирте, и если таким раствором смазать поверхность какого-нибудь предмета, то после высыхания поверхность перестанет смачиваться водой.

Когда в школе ученик сажает в тетрадке чернильную кляксу, он берет промокательную бумагу, она быстро впитывает воду чернил и осушает чернильное пятно. Если же промокательную бумагу обработать метазанами, то с кляксой бумага ничего не сделает и любая капелька воды соскочит с нее так же легко, как капелька ртути соскакивает со стекла. Для того, чтобы такая бумага промокла, необходимо над ней установить слой воды высотой в 120 сантиметров.

Бумага, обработанная метазанами, полезна для морских документов, она не портится от действия воды.

Был сделан такой опыт: морская географическая карта была смазана раствором метазанов с двух сторон. После этого карту опустили в бочку с водой, где она пролежала десять дней. Обычная бумага за это время давно бы развалилась. Каково же было удивление ученых, когда карта осталась совершенно целой и, после того, как ее встряхнули, — поверхность карты осталась сухой. Интереснее всего, что под влиянием дополнительной обработки метазанами механическая прочность бумаги возросла больше чем в четыре раза.

В Ленинграде часто идут дожди. Это заставляет многих ленинградцев носить с собой дождевые плащи и зонтики. И вот возникла мысль делать непромокаемые плащи из самой тонкой папиросной бумаги, обработанной метазанами. Такой плащ можно легко спрятать даже в нагрудный карманчик костюма. Когда пойдет дождь, надетый плащ останется совершенно сухим, капли воды будут с него скатываться и папиросная бумага не промокнет.

Когда метазанами обрабатывают обыкновенную бельевую ткань, в ней остаются мельчайшие поры, но в мешочек из такой ткани можно

налить воду и она не вытечет, а мешочек не промокнет.

Носильное белье из ткани, обработанной метазанами, очень удобно. Оно не окажет вредного действия на организм, потому что не нарушит кожного дыхания и будет обладать замечательным свойством — не будет пачкаться, а это облегчит стирку.

Если обработать метазанами одежду, то в жаркий летний день можно прямо в платье броситься в реку или в море, чтобы выкупаться. И затем, как гусь, выйти сухим из воды!

Обыкновенно летом в городе ремонтируют дома. Часто краска и штукатурка держатся всего три—четыре года.

В чем дело?

Оказывается, для фасадов ленинградских домов очень вредны большая влажность воздуха и частые дожди. Штукатурка впитывает воду, становится тяжелой и отваливается, а большое количество дождей портит малярные краски. Чтобы этого избежать, ученые предложили добавлять в штукатурку и в краски метазаны.

После этого штукатурка и краски не смачиваются водой и держатся гораздо дольше.

В подземных станциях метрополитена сырой воздух портит мраморную отделку стен. Блестящая поверхность мраморных плит тускнеет, и камень теряет свою прежнюю красоту. Для того, чтобы восстановить первоначальный вид мрамора, его необходимо полировать. И, вероятно, мало кто знает, что каждую ночь, после прекращения движения поездов, большие группы рабочих всю ночь полируют стены наших подземных дворцов. Полировка производится вручную, и за несколько часов ночной работы каждый рабочий успевает отполировать немногим больше квадратного метра стены. Как же избавиться от этой большой затраты труда? Долго думали над этим ученые, много делали опытов и, наконец, решили покрыть поверхность мраморных стен раствором метазанов.

В настоящее время в московском метро проводятся наблюдения над покрытыми метазанами участками стен.

А теперь попробуем заглянуть в будущее. Советские ученые уже давно разработали состав специальных очень прочных стекол. Из этого состава наша промышленность начала выпускать пустотные внутри стеклянные кирпичи, из которых в дальнейшем начнут строить стеклянные дома. Кроме большого количества света, в них будет и другое преимущество — чистота. По утрам хозяйка квартиры вынет из небольшого шкафчика в стене шланг и окатит всю квартиру сверху донизу водой.

Она вымоет потолок, стены, пол, после чего вода стечет в канализационную трубу. Постель будет покрыта тонким красивым покрывалом, обработанным метазаном. Это покрывало защитит постель от воды, и она останется сухой. Портьеры, ковры и другие мягкие вещи, обработанные метазанами, тоже не боятся воды.

По-разному станут применяться метазаны в будущем. И советские ученые упорно работают в этом направлении.

И. ВОЛЬПЕР

ПОКОРЕНИЕ ПУСТОТЫ

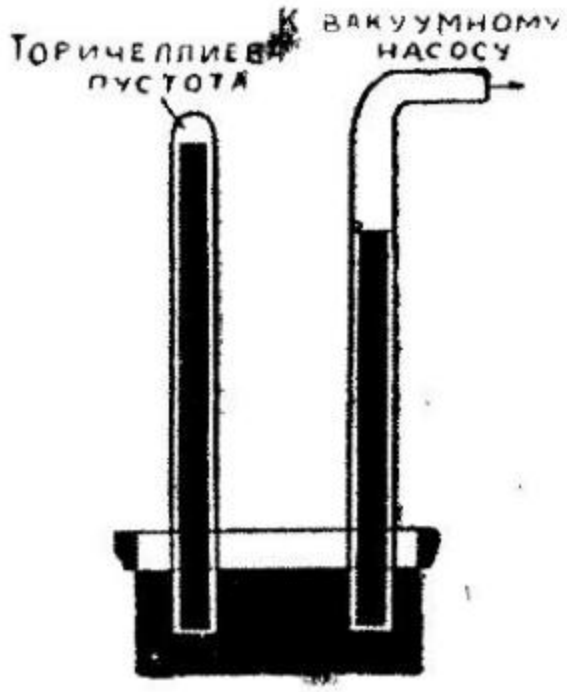
БОИТСЯ ЛИ ПРИРОДА ПУСТОТЫ?

Это было более трехсот лет назад. Во Флоренции — большом торговом городе Италии — произошел загадочный случай. Флорентийцы слыли искусными водопроводчиками. Один из них, большой мастер своего дела, построил для садов герцога Тосканского замечательный насос. Он должен был качать из реки Арно воду к фонтанам герцогского парка на высоту около 15 метров. Нагнетательные насосы не были уже в то время диковинкой. Действие их обычно объясняли тем, что под поршнем насоса образуется пустота, а так как природа, мол, не терпит пустоты, то вода и устремляется в свободное пространство.

Но вот с новым флорентийским насосом произошел конфуз: вода поднялась на высоту десять с лишним метров и... дальше не пошла. Мастер был сконфужен, но ничего сделать не мог. Он не мог понять, почему вода не идет; ведь сделанный им насос был как будто нисколько не хуже других. В чем же дело?

Обратились за советом к знаменитому ученому того времени Галилео Галилею. Галилей был уже стар, очень болен и передал решение этой странной загадки своему любимому ученику Торичелли... Тот поставил ряд опытов и доказал, что вода в насосе поднимается не из-за боязни пустоты, а под давлением воздуха. Но давление воздуха над землей таково, что оно в состоянии поднять воду только на высоту десять и три десятых метра. Сады же герцога Тосканского были расположены значительно выше, и поэтому вода не могла достигнуть необходимой высоты. Так было покончено с «боязнью пустоты». Торичелли производил свои опыты со стеклянной трубкой и ртутью. Над столбиком ртути в трубке у него действительно образовалась пустота, которую до сих пор во всех учебниках физики так и называют: «Торичеллиева пустота».

В первой половине XVII века немецкий физик Отто фон Герике построил насос противоположного действия. С помощью своего насоса Герике не нагнетал ни воду, ни воздух, а наоборот, выкачивал и создавал «пустое пространство» — вакуум. Пытался он както раз выкачать воздух из деревянной бочки, но наружное давление ее вмиг раздавило. Тогда фон Герике сделал два металлических полушария; когда, сомкнув их, он выкачал воздух из образовавшегося шара, то две восьмерки лошадей не смогли



разнять пустые полушария. Опыт этот был публично поставлен 8 мая 1654 года на городской площади в Магдебурге при большом стечении народа.

В чем же секрет «магдебургских полушарий»? Секрет этот объясняется очень просто. Оба полушария сдавил наружный воздух, а так как внутри было пусто, то ничто не могло противодействовать силе воздуха.

Отто фон Герике наглядно всем показал, какая это громадная сила — давление воздуха!

Производя опыты с пустотой, ни Торичелли, ни Герике, ни другие ученые того времени не могли создать не только полной пустоты, но и такого состояния, которое мы называем «глубоким вакуумом». Абсолютной пустоты люди и теперь еще создать не могут. Несмотря на то, что изобретены различные весьма совершенные насосы, откачать решительно весь воздух без остатка не представляется возможным. Новая техника все же добилась такого большого разрежения, что давление остающегося воздуха не превышает одной миллиардной доли миллиметра ртутного столба. Это почти пустота, но все же не полная пустота.

Обычно в технике пользуются куда меньшим вакуумом. Вернемся к началу рассказа и посмотрим, где и как используется пустота.

СКРОМНОСТЬ СТЕФЕНСОНА

Роберт Стефенсон — изобретатель паровоза — говорил, что «нельзя приписывать это изобретение какому-либо одному человеку, это сделано целым поколением механиков и инженеров».

КАК МЫ ПЬЕМ И ЧТО ЕДИМ?

Что за странный вопрос? — заметит кто-нибудь. Кто же не знает, как мы пьем воду, чай или молоко? Берем стакан, подносим его ко рту и... Вот на этом «и» задержитесь на одну минуту. Ведь тут-то дело и не обходится без вакуума и без давления воздуха.

Сами того не замечая, когда мы пьем, мы чуть-чуть расширяем грудную клетку. При этом во рту у нас создается небольшое разрежение воздуха. Дальше происходит то же самое, что и в любом насосе. Давление наружного воздуха как бы «загоняет» жидкость в рот.

Ну, а при чем тут пища, которую мы едим? Дело в том, что и при ее изготовлении сплошь и рядом пользуются вакуумом. Взять, к примеру, сахар, с которым мы пьем чай, вкусную прозрачную карамель, сгущенное молоко или какой-нибудь ягодный джем. Когда изготовляют сахар или конфеты, имеют дело с жидкими сиропами. Сиропы эти надо превратить в твердый белый песок или в прозрачные золотистого цвета леденцы. Для этого надо из жидкости удалить воду. Известно, что если воду нагреть, то она в конце концов начинает кипеть и превращается в пар. А если нагревать сахарный сок или сироп? Вода будет кипеть, образовавшийся пар уйдет, а в сосуде останется чистый сахар или во всяком случае очень густой сироп. Так и поступают на сахарных заводах и на кондитерских фабриках. Все было бы в порядке, если бы не одно серьезное затруднение.

Вода, как известно, кипит при ста градусах. Если в ней растворено

Выпарная колонка

много сахара, соли или кислоты, температура кипения раствора еще повышается.

Но с этим «не согласны» ни сахар, ни молоко, ни другие пищевые продукты. Все они являются очень нежными материалами и больше всего не переносят жары. При высокой температуре сахар разлагается, изменяется его цвет и вкус, витамины — эти жизненно необходимые примеси пищи — разрушаются...

Где же выход? Этот выход оказался... в пустоте.

Из физики известно, что каждая частица воды при температуре 100° и нормальном давлении воздуха превращается в пузырек пара. Пузырьки пара из жидкости поднимаются наверх и уходят вон. Но, прежде чем уйти, они должны преодолеть сопротивление самой жидкости, а затем еще и давление воздуха. Значит, чтобы жидкость, скажем, сахарный сироп, начал кипеть, нужно, чтобы давление в каждом пузырьке пара было выше давления и жидкости, и воздуха. Ну, а если над слоем жидкости уменьшить давление? Понятно, что каждый пузырек может тогда иметь более низкое давление и кипение начнется раньше, при более низкой температуре. В этом и заключается смысл применения вакуума.

Отсюда — один шаг к тем задачам, которые приходится решать на сахарных заводах, на кондитерских фабриках и других пищевых предприятиях. Мы уже говорили о том, что молоко, сахар, соки и другие продукты «боятся» высокой температуры. А если поместить такой «нежный» продукт в закрытый сосуд, оттуда выкачать воздух, а затем сосуд нагревать? В сосуде образуется вакуум, и жидкость начнет кипеть при температуре значительно ниже 100°.

Так, например, если из сосуда выкачать девять десятых всего воздуха, то вода закипит уже не при 100°, а при температуре в 46°. Такая температура совершенно безвредна и для молока, и для сахара, и для фруктового сока. Сосуды эти называются вакуум-аппаратами.

Они широко применяются в пищевой и химической промышленности еще с середины прошлого столетия. Взять еще, к примеру, консервы. Обычные пищевые продукты быстро портятся. Порчу их вызывают микроорганизмы. Консервы же сохраняются долго, так как они укупорены в герметически закрытых жестяных или стеклянных банках.

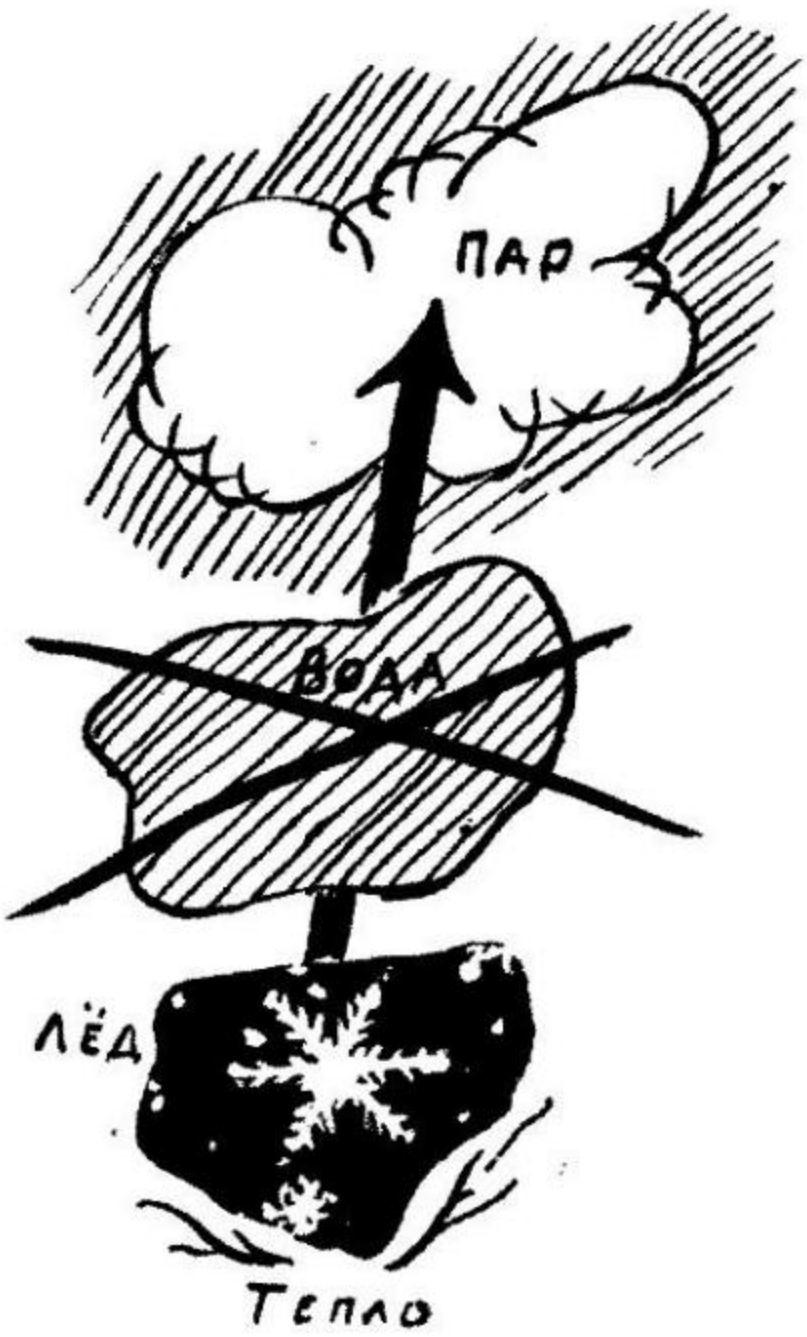
Перед тем как герметически укупорить или, как говорят, — закатать консервные банки, из них обязательно выкачивают воздух. Не будет кислорода, — значит, попавшие в банку микробы не смогут существовать, и консервы не испортятся.

ВАКУУМ НАХОДИТ СОЮЗНИКА

Очень часто продукты, чтобы они лучше сохранялись, — высушивают. В сухих продуктах микроорганизмы не развиваются, и такие продукты долго не портятся.

Сушку производят обычно теплом. Но при тепловой сушке пищевые продукты теряют свои натуральные свойства, ухудшается их вкус, да и вообще питательная ценность. Продукты надо высушить, чтобы они не испортились, но портятся они при самой же сушке. Как же быть?

И снова ученые обратились...



к пустоте. Но на этот раз одного вакуума оказалось недостаточно. И вакуум нашел себе союзника — холод. Из сочетания вакуума и холода родился совершенно новый способ сушки, так называемый сублимационный способ. Он был предложен советским инженером Г. И. Лапа-Стреженецким еще в 1921 году.

В чем же его сущность? Вы уже знаете, что, чем меньше давление воздуха, тем ниже температура кипения воды. Напрашивается вопрос: а нельзя ли подобрать такое давление или создать такой вакуум, чтобы температура кипения воды была равна нулю? Кто не очень силен в физике, тот наверняка будет удивлен. Как это возможно, чтобы вода кипела при нуле градусов? К тому же, при нуле вода уже не жидкость, а лед.

Ну и что? Оказывается, что при давлении в $4^1/_2$ миллиметра ртутного столба вода закипит при температуре... ноль градусов. Если еще дальше понижать давление воздуха, то вода или, точнее, лед будет кипеть уже при морозе в 10 и даже 15 градусов.

Как вам понравится этот диковинный ледяной кипяток?! Но ведь в нем и заключен весь «секрет» сублимационной сушки.

Сублимацией в науке называется возгонка, то есть переход твердого вещества непосредственно в газообразное состояние, минуя жидкое. Так именно происходит со льдом: он переходит в пар, не превращаясь в воду.

Чтобы высушить по новому способу мясо, поступают так. Мясной фарш или нарезанное кусочками мясо укладывают на полки сушиль-

ного шкафа — сублиматора, который сообщается с аппаратом — вымораживателем, а через него с насосом, откачивающим воздух. Когда насос начинает работать, давление воздуха в сушильном шкафу очень сильно понижается. Оно не превышает одного — двух миллиметров ртутного столба. При этом мясо охлаждается до 15—18 градусов ниже нуля. Стоит затем его чуть-чуть подогреть — и сразу начинается самоиспарение льда.

Пар, получившийся из льда, уходит в вымораживатель, где он замерзает и тут же превращается в снег. Высушенное таким образом мясо сохраняет все натуральные свойства.

ДРУГ МЕТАЛЛА И БЕТОНА

Слышали ли вы, что при изготовлении стали теперь металлургам также помогает вакуум? Когда плавят сталь и она находится в жидком состоянии, в ней растворяются различные газы: азот, кислород, водород. Металл застывает, а газы в нем так и остаются. А это очень снижает качество стали.

Азот и кислород вызывают «старение» металла, он становится хрупким, непрочным. Еще опаснее для стали газ водород. Миллионные доли водорода могут вызвать появление трещин в металле. Это очень коварные трещины: они появляются не во время плавки, а спустя некоторое время. Сделали, например, из стали машину или какие-нибудь важные инструменты, а они ни с того, ни с сего в самый разгар работы вдруг сломались.

Как же предупредить подобные неприятности? Металлурги сделали вывод: из стали надо удалить газы. Но как? Оказалось, что помочь в этом металлургам может опять-таки вакуум.

Первый путь — это варить сталь в вакуумных печах. Но это способ дорогой и сложный. Его применяют только в производстве особо чистых металлов. Для стали же советский

ДОЛГОВЕЧНЫЙ МОСТ

Первый чугунный мост в Англии был построен на Кольбруксдельском заводе в 1776—1778 годах через реку Северну и соединил его с другим металлургическим заводом. Он весил 405 тонн и был одноарочным. Арка в пролете имела 100 футов (30,5 метра). Высота над рекой 40 футов (12,2 метра) допускала свободный проход судов под мостом. Этот мост существовал еще в 30-х годах XX века.

ученый А. М. Самарин предложил другой, более простой способ. Он доказал, что, если разливать сталь в камере, откуда выкачан воздух, то металл теряет почти все газы. Сталь начинает «кипеть», и вакуум как бы «вытягивает» из нее пузырьки газа.

Способ разливки стали в вакууме широко теперь внедряется на металлургических заводах нашей страны. Есть еще один металл, изготовление которого немыслимо без вакуума. Это титан; его называют металлом будущего. Титан не ржавеет, плавится он при температуре 1725°, не теряет своей прочности, если его нагреть даже до 500°.

Но вот беда: получить чистый титан очень трудно. И снова — который раз! — инженеры обратились за помощью к вакууму.

Совсем иначе помогает пустота в строительстве, при изготовлении бетона.

Бетон — это очень крепкий искусственный камень. Его делают, замешивая цемент с водой и песком или щебнем. Получается жидкое тесто, которое затем затвердевает и становится тверже любого природного камня. Оказывается, можно ускорить затвердевание бетона и вообще повысить его качество, если с помощью вакуума отсосать из бетона избыток воды и воздуха. Этот про-

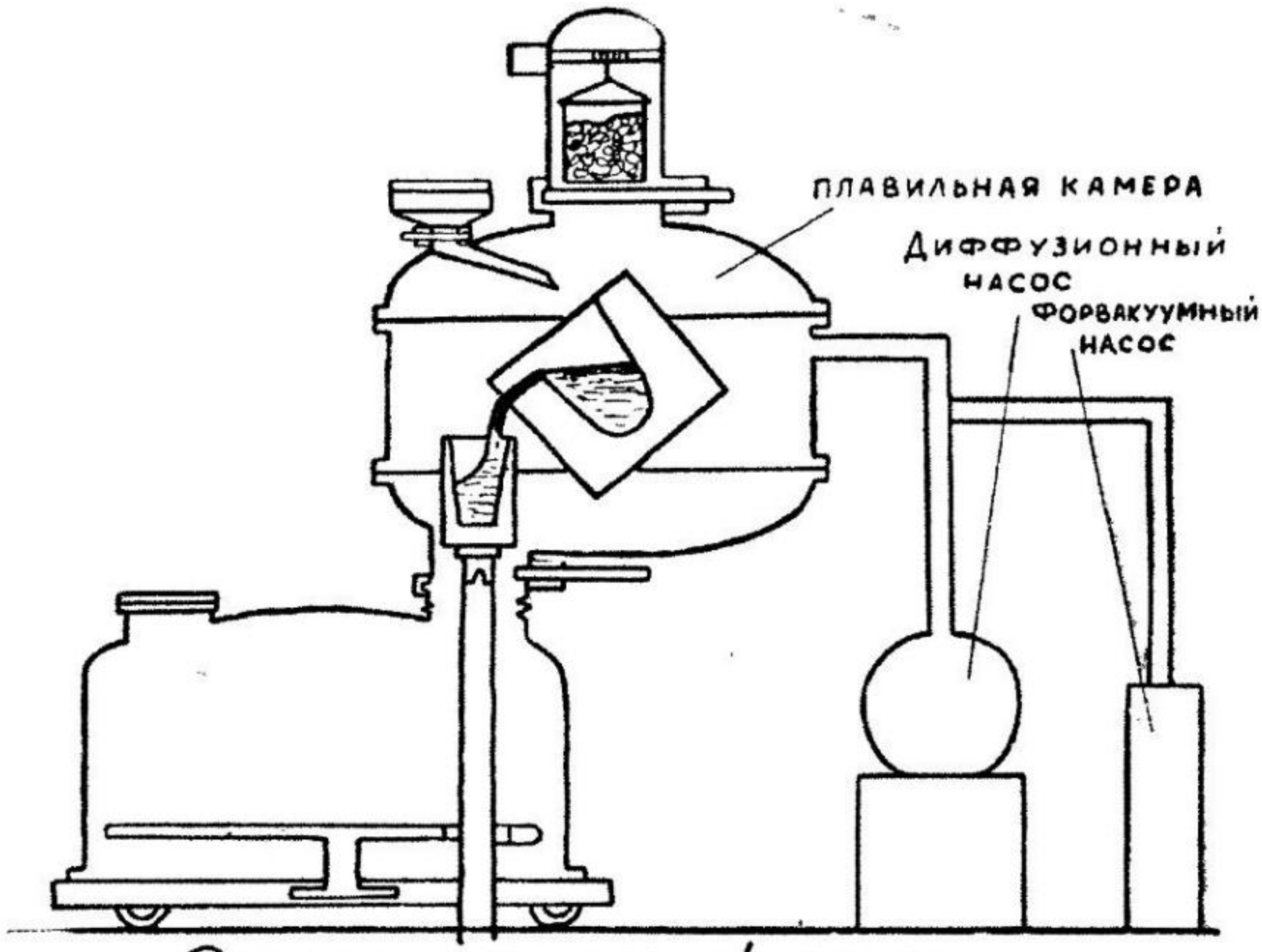
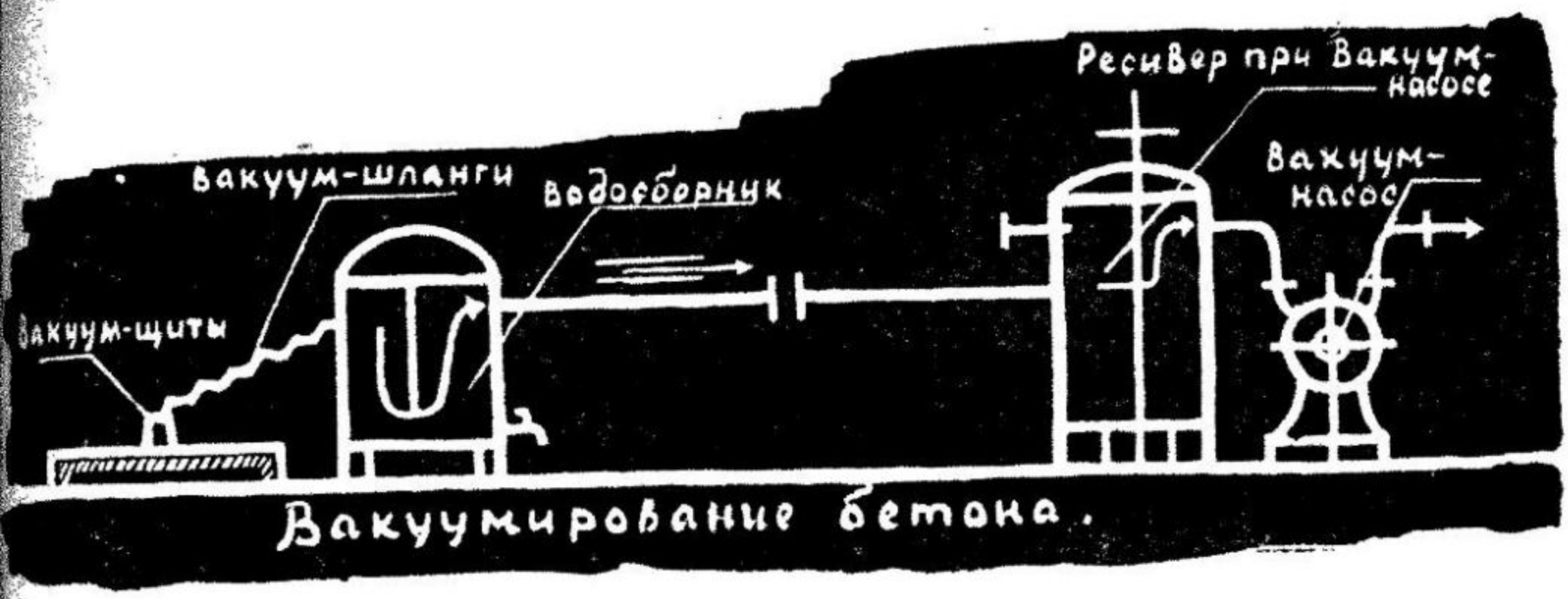


Схема вакуумной печи



Вакуумирование бетона.

цесс называется вакуумированием бетона.

Что же дает вакуумирование? Бетон уплотняется, прочность его повышается, он лучше противостоит морозам. Наконец, значительно ускоряется затвердевание, и можно сразу после вакуумирования приступать к штукатурке поверхности. Строители получают таким образом выигрыш во времени.

ЧУДЕСНЕЕ, ЧЕМ ЛАМПА АЛАДИНА

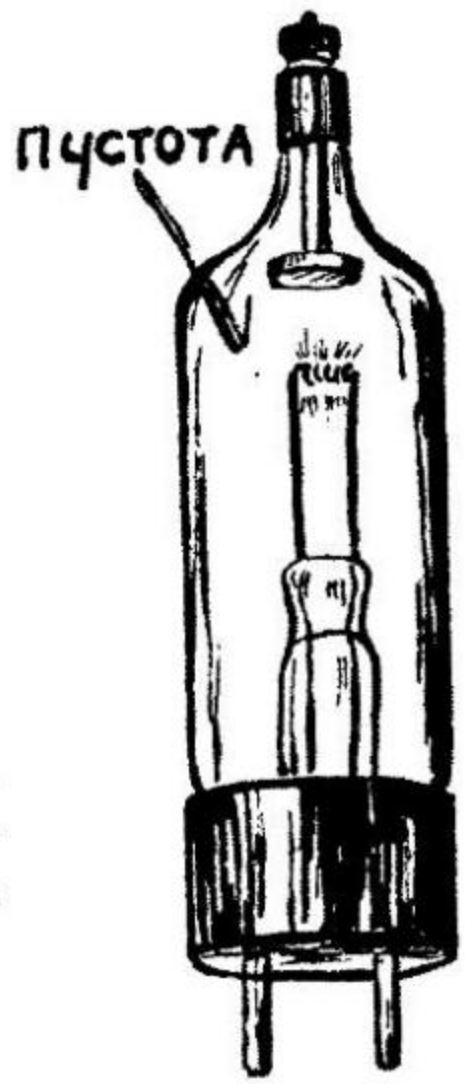
Помните, какой волшебной силой обладала эта неказистая на вид медная лампа? Но это было в сказке, а в жизни у нас имеются лампы, более могущественные и не менее чудесные, чем лампа Аладина. Вероятно, вы догадались, что речь идет об электронных или, как их иначе называют, — радиолампах.

Электронные лампы — это маленькие, но искусные «мастера на все руки». Они и усиливают электрический ток, и выпрямляют его, и увеличивают частоту его колебаний.

В радиоприемнике ламп немного — десяток, самое большее полтора; в телевизоре количество их достигает уже двадцати пяти, а вот в знаменитых электронно-вычислительных машинах — в этих чудо-математиках нашего времени — имеется несколько тысяч таких ламп.

Оказывается, ни одна электронная лампа без вакуума работать не может. Сущность работы всякой электронной лампы заключается в том, что поток электронов — этих мельчайших частиц, заряженных электричеством, — устремляется от раскаленного электрода (катода) к холодному (аноду). Если в баллончике лампы имеется воздух, то бегущие к аноду электроны неизбежно будут сталкиваться с молекулами газов.

От этих столкновений электроны потеряют скорость, отклонятся от нужного пути, и, следовательно, задача, поставленная перед лампой, не будет выполнена. Вот почему из



баллончика каждой радиолампы выкачивают воздух и создают там вакуум. В баллончике лампы создается такое глубокое разрежение воздуха, какое бывает только на высоте 200 километров от земли. Это почти межпланетная пустота!

В такой пустоте ничто не помешает быстрым электронам мчаться по заданному пути. Но вакуум нужен не только электронным лампам.

Не обходится без него и старая наша знакомая — обычная электрическая лампочка. Если бы не вакуум, то из-за кислорода воздуха она перегорела бы очень скоро. Лампочка «прожила» бы самое большее — несколько часов. Чтобы удлинить срок службы электрической лампочки, в ней создают сначала вакуум, а пустое пространство баллона заполняют затем газом, который не вредит раскаленной нити.

ДЛЯ МОГУЧИХ АТОМНЫХ МАШИН

В 1957 году в нашей стране была пущена гигантская атомная машина — синхрофазотрон мощностью 10 миллиардов электрон-вольт. В этой машине ученые изучают частицы, которые получаются при распаде атомного ядра. Частицы эти имеют много сходного с космическими лучами, идущими из глубины вселенной. Поэтому новый синхрофазотрон помогает ученым еще глубже узнать и тайны атомного ядра, и секреты строения вселенной. И вот оказывается, что и могучая атомная машина без вакуума не могла бы работать. В синхрофазотроне частицы, заряженные положительным электричеством — протоны, — «разгоняют» до чудовищных скоростей.

СИНХРОФАЗОТРОН

Как же осуществляется этот бешеный бег протонов? Главную часть синхрофазотрона составляет вакуум-камера, где установлен гигантский электромагнит весом в 36 тысяч тонн. Сюда, в камеру, протоны как бы «впрыскиваются», в тот же миг они притягиваются и подгоняются электромагнитом и устремляются в свой чудовищный бег по окружности.

Что было бы, если бы в камере оставался воздух? Вспомните устройство и работу радиолампы. Ведь то же самое произошло бы и тут. Молекулы воздуха помешали бы движению частиц, замедлили бы их скорость, и ученые не смогли бы выяснить то, что им нужно. Вот почему 56 мощных насосов непрерывно откачивают из камеры самые ничтожные количества воздуха. Здесь постоянно поддерживается состояние глубокого вакуума, такого глубокого, что давление воздуха не превышает одной миллиардной доли атмосферы.

РАЗНЫЕ СВОЙСТВА — РАЗНЫЕ ПРИМЕНЕНИЯ

Мы привели только несколько наиболее важных примеров использования человеком пустоты. А ведь ничего мы не сказали о том, что вакуум применяется и для звуковой и тепловой изоляции, и для фильтрации жидкостей, и для вентиляции помещений, и в таком важнейшем научном приборе, как электронный микроскоп. Разве обо всем расскажешь в небольшой статье? В каждом случае проявляются какие-то особые свойства вакуума. В одном случае разрежение способствует снижению температуры кипения жидкости, в другом — предотвращает вредное влияние газов, в третьем — создает свободное пространство для электрически заряженных частиц. Сообразно этим свойствам и используется вакуум для варки сахара или разливки стали, для передачи изображений или изучения атомных частиц. Одно несомненно: хоть вакуум — это «ничто», но покорение этого «ничто» принесло людям немалую пользу.

Было время, когда люди не представляли себе, какую пользу можно извлечь из пустоты.

Зато сегодня, когда вы слушаете радио или смотрите телепередачу, когда пьете сладкий кофе с молоком или кушаете конфеты, — вы хорошо знаете, что во всех этих делах так или иначе принимала участие покоренная человеком пустота.

НАХОДЧИВЫЙ ШУТ

У известного итальянского шута XV века Арлотто был список всех наиболее знаменитых дураков своего времени.

Однажды Арагонский король, при дворе которого шут находился, узнал, что и его имя стоит в этом списке.

Арлотто объяснил разгневанному королю, что он внес его в список после того, как король отдал большое количество серебра какому-то проходимцу алхимику, обещавшему превратить его в золото и бежавшему из страны.

— Но, может быть, он, если даже и не выполнит обещанного превращения, все же вернет мне мое серебро, — сказал король.

— Тогда я вычеркну тебя из списка глупцов и впишу того человека, — ответил шут.

М. ИВИН

ТЕПЛЫЙ СВЕТ

ДЕНЬ ВЕСЕННИЙ

Давайте посетим одну необычную фабрику. Там не увидишь ни хитроумных станков, ни прессов, там не слышно гула моторов, там в полной тишине, как будто без всякого вмешательства человека, совершается таинство созидания.

Мы в огромном стеклянном зале. Сколько здесь света! Солнце щедро вливается сюда и сквозь хорошо промытую кровлю, и сквозь стены. На улице ранняя весна. А тут, за стеклами, — в разгаре лето. Градусник показывает двадцать восемь по Цельсию. Влажная духота. Липнет к телу рубашка. Пахнет прогретым перегноем.

Вдоль громадного зала, как струны, натянуты одна над другой проволоки, перевитые веревочками. Это шпалеры. По ним, цепляясь своими усиками, тянутся вверх растения с крупными цельнокрайними листьями. На некоторых растениях уже появились цветки — желтенькие, невзрачные — и возле них гудят, хлопочут пчелы.

Вы, наверное, уже определили, что на шпалерах выращиваются всего-навсего огуречные растения. И, конечно, догадались, что мы пришли в теплицу. Что же тут необычного, в этом цехе «фабрики овощей»? Теплицы ведь есть повсюду.

И все-таки...

В этом зале под стекло заключена почти одна пятая гектара плодородной земли. Длина теплицы превышает 100 метров. Каркас её сделан из легких труб. Эти же трубы служат отопительными приборами — по ним течет горячая вода, обогревающая теплицу. Горячей водой прогревается в холодное время года и почва. Для этого под землей проложены такие же отопительные трубы.

Но откуда взялись в теплице пчелы?

Очень просто — они нужны для опыления огурцов, и в каждую огуречную теплицу поместили улей с пчелиной семьей.

Какой урожай снимают в теплице? Огромный, если сравнивать с тем, что получают на обычных грядах, в открытом грунте. В поле с квадратного метра снимают в среднем два килограмма огурцов, здесь — двадцать килограммов. С гектара, таким образом, выходит двести тонн!.. И это не предел, — можно снимать и триста тонн.

В соседней теплице тоже жарко — двадцать девять градусов, — но воздух сух. По шпалерам, таким же,

как в соседней теплице, тянутся вверх помидорные кусты. Не в пример огурцам, помидоры любят сухое тепло, поэтому с помощью установки искусственного климата в теплице поддерживается невысокая влажность.

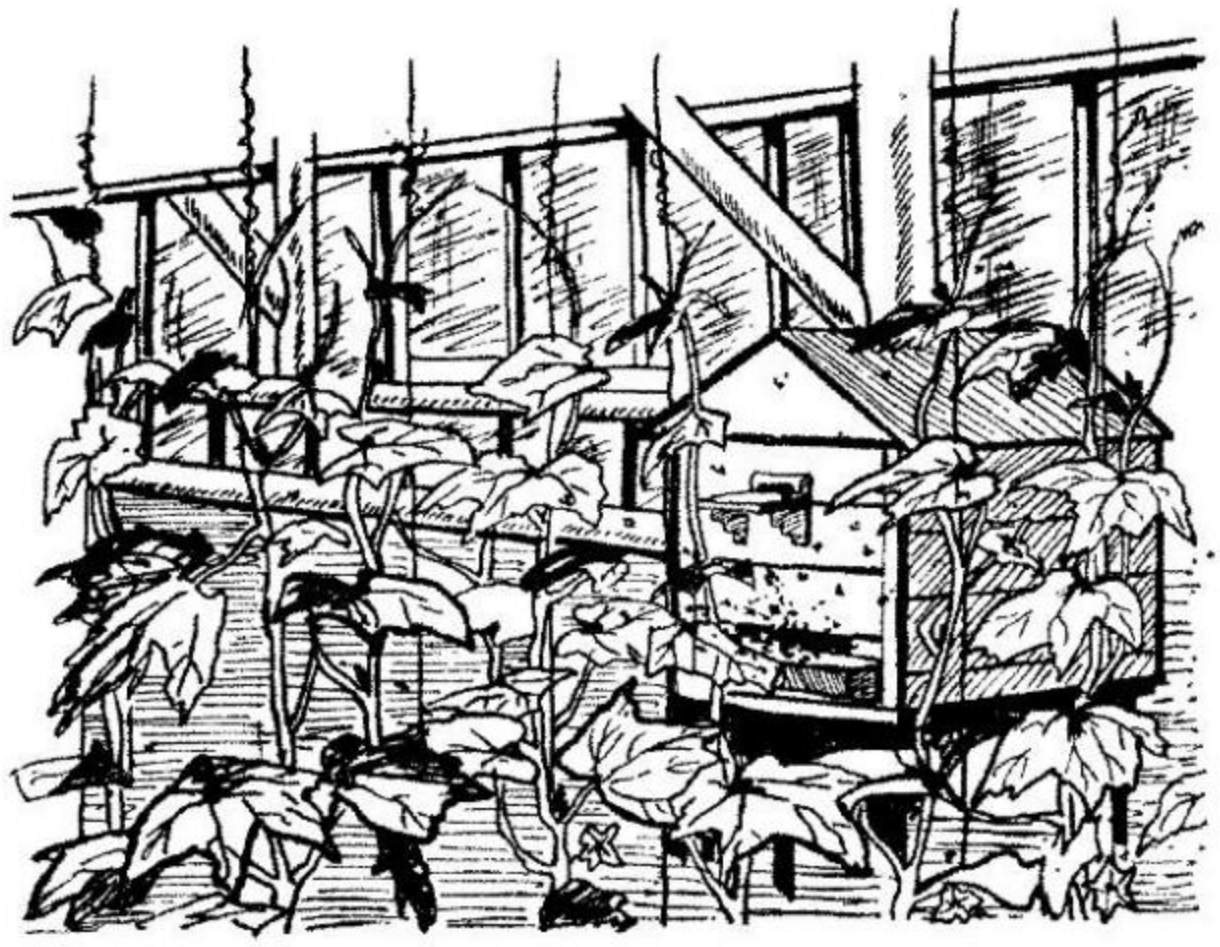
Помидорные кусты тоже уже цветут. В мае будут собраны первые зрелые плоды. В мае! А в открытый грунт в наших средних широтах лишь в начале июня помидорную рассаду пересаживают из парников. Красные же плоды с гряд снимают только в конце августа.

На грядах мы привыкли видеть низкие помидорные кустики. В теплице подвязываемые к шпалерам кусты нередко достигают пятиметровой высоты, добираясь чуть не до конька крыши. На таких кустах могут образовываться до тринадцати ярусов плодовых кистей.

Значит, в таких теплицах, оборудованных по последнему слову техники, круглый год, без всяких перерывов, выращиваются и огурцы, и помидоры. И если построить побольше теплиц, то и в Ленинграде, и в Архангельске, и в Вологде, и в Новгороде круглый год будут продаваться чудесные свежие плоды.

Но не так все просто. На фабрике испытывают немалые трудности. Овощеводы не могут еще в любое время, по заказу, давать в магазины свежие помидоры и огурцы. Да, тепла сколько угодно, почва удобрена, но мы забыли про свет.

Раскройте календарь на 1958 год. Нас интересует долгота дня в средних широтах. Вот 20 октября — 10 часов 10 минут; 20 ноября — 8 часов 02 минуты; 20 декабря — 7 часов 01 минута; 20 января — 7 часов



52 минуты; 20 февраля — 9 часов 59 минут; наконец 20 марта долгота дня достигает 12 часов 07 минут.

Но дело не только в долготе дня. Важна еще интенсивность освещения.

Припомните, какие серые дни стоят, скажем, в Ленинграде осенью и в начале зимы. Многие недели не видишь солнца. Небо обложено многослойной толщей облаков, идет дождь либо снег. Сквозь стекло пробивается рассеянный мутный свет.

При таком освещении молодые растения вытягиваются, бледнеют и, в конце концов, гибнут.

Рассаде помидоров или огурцов требуется для нормального развития по крайней мере часов двенадцать полного дневного освещения... Если же освещать рассаду по 16—18 часов в сутки, то еще лучше.

Как это сделать?

Известный русский ботаник Ан-

дрей Сергеевич Фаминцын еще в прошлом веке установил, что растения способны к фотосинтезу и при искусственном освещении. Сам Фаминцын с успехом выращивал растения при керосиновой лампе.

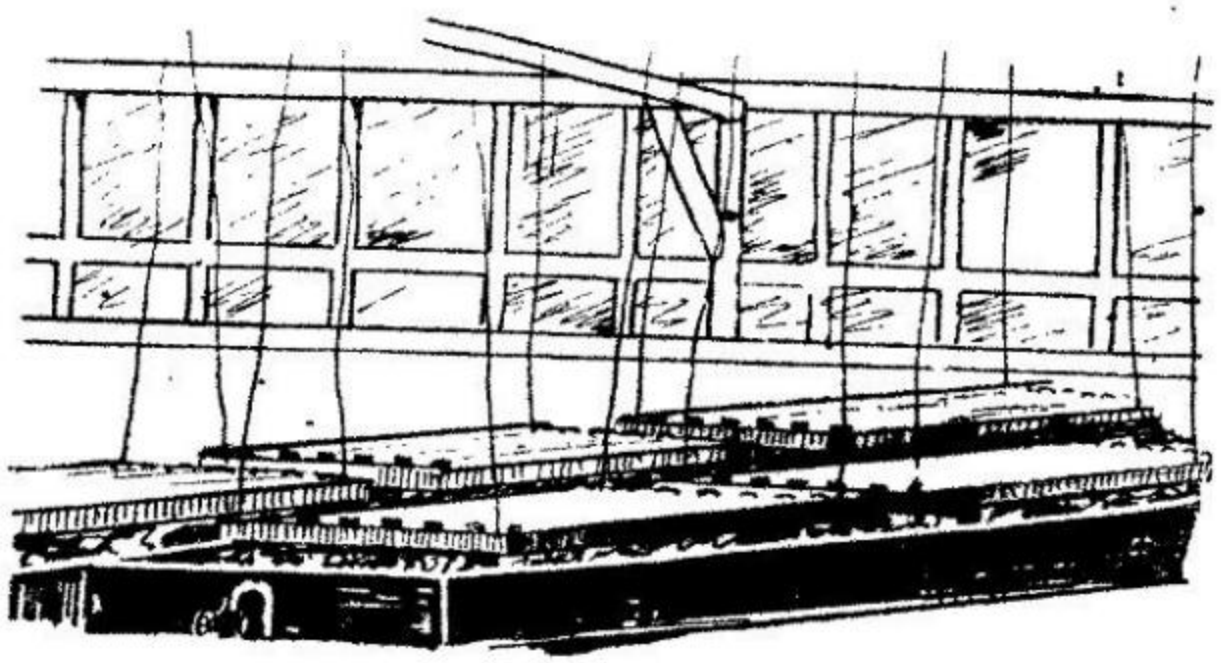
ДЕНЬ ЗИМНИЙ

Мы на той же фабрике овощей, но в январе, и в теплице меньшего размера, чем те, которые мы осматривали весной.

Идем по широкому проходу между двумя рядами бетонных стеллажей с бортами, набитых черной жирной комковатой землей. Ровными рядами стоят в стеллажах, как на параде, крепенькие, приземистые, изумрудного цвета кустики. Это помидорная рассада. А над стеллажами укреплены большие квадратные рамки. Они как бы разлинованы белыми трубками. Нетрудно догадаться, что эти трубки — лампы «холодного света».

За стеклами теплицы — январская муть. День на исходе, хотя пошел лишь четвертый час.

И вот внезапно вспыхивает в трубках ровный рассеянный свет. По своему спектральному составу этот свет близок к дневному. Световой день для рассады удлиняется до шестнадцати часов. Поэтому кустики и вырастают крепенькими, здоровыми. В феврале их пересаживают в грунт большой теплицы, которую мы уже видели весной. Досвечивание рассады позволяет получать урожай помидоров или огурцов на две — три недели раньше, чем обычно.



Но ведь можно, пользуясь электрическим светом, высевать семена огурцов или помидоров и раньше: в ноябре, скажем. Тогда мы получим свежие овощи как раз в разгар зимы!

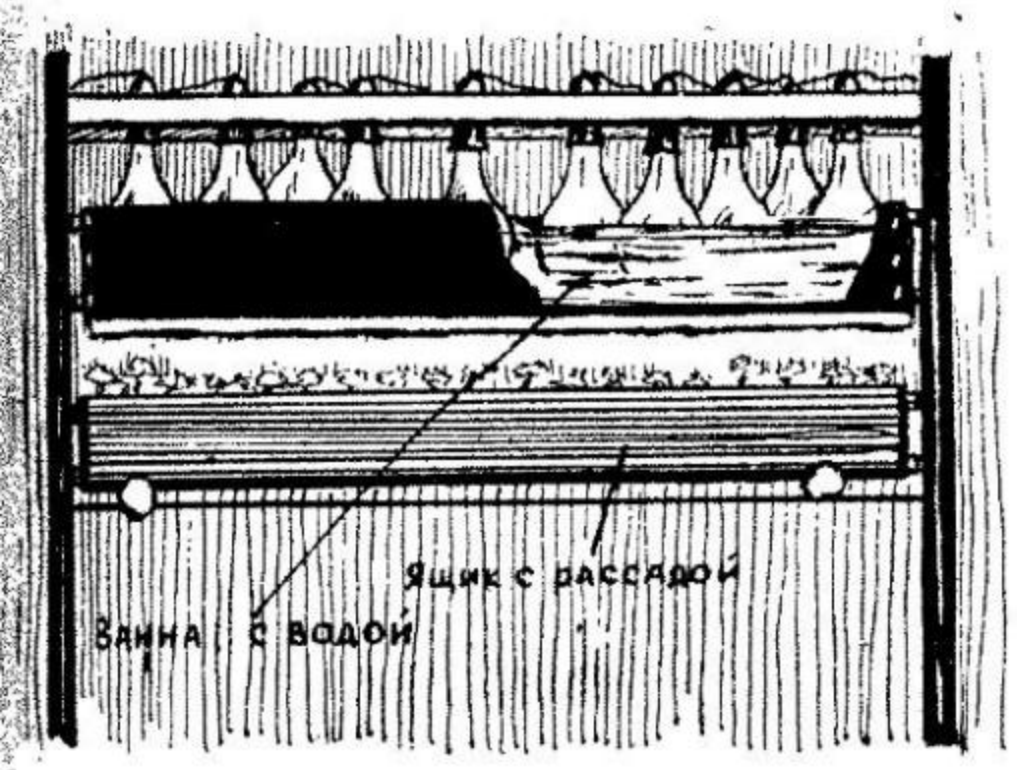
Да, можно; рассада вырастет к декабрю отличная. Но в теплице зимняя муть. Семь часов светлого времени, да и какой это свет?! Зачахнет рассада.

А разве нельзя в большой грунтовой теплице устроить такие же или еще более мощные источники света?

Да ведь, в конце концов, растения хорошо развиваются и при свете обычных ламп накаливания.

Можно. Но тогда помидоры и огурцы обойдутся так дорого, что вряд ли станут их покупать.

Наука ищет другой выход. Ясно, что будущее за электричеством. Ведь тариф на электроэнергию установлен не навечно. Когда люди полностью овладеют тайнами атома, то электричество, вероятно, будет обходиться не дороже воды, которую мы берем из водопровода. Тогда жители Севера станут получать в изобилии не только помидоры и огурцы, но и апельсины, бананы, ана-



насы, выращенные в теплицах при электрическом свете. А пока что для теплиц нашелся источник искусственного освещения куда более дешевый, чем электричество. Но для того, чтобы познакомиться с этой новинкой, вам надо побывать в других хозяйствах.

КАК МОЖНО УБИТЬ ЗА ОДИН РАЗ ТРЕХ ЗАЙЦЕВ...

Мы снова под стеклянной крышей. Справа и слева — такие же шпалеры с огурцами, какие мы уже видели прежде. Растения еще совсем молодые; они, видимо, только что перенесены из рассадников.

Зимний день незаметно угас. И вдруг над шпалерами один за другим зажигаются яркие голубоватые огни. Светильники горят с легким шипением, распространяя не только свет, но и тепло. Да ведь это газовые горелки!

Газ в теплице? Многим кажется, что тот газ, который мы сжигаем в кухонных плитах, вреден для растений. Оказывается, что это не так. В теплице горят десятки мощных светильников, а молодые огуречные растения чувствуют себя превосходно.

И еще одна новость: в теплице нет обычной системы отопления. Ни пар, ни горячая вода не подаются сюда по трубам. Отсутствуют и сами трубы. Каркас теплицы состоит из тоненьких металлических деталей.

Значит, теплица обогревается теми же газовыми горелками, которые служат источником света для растений? Да, тут сразу убивают двух зайцев — получают из одного источника и дешевый свет и тепло. Мало этого, убивают и третьего зайца...

Растения нельзя освещать круглые сутки, — это им вредно. Кроме того, в дневные часы, особенно когда выглядывает солнце, не для чего включать искусственное освещение. Значит, светильники надо периодически выключать. В эти часы в теплице станет холодно, а в морозную погоду растения могут вообще погибнуть.

Мы не обратили внимания на калориферы — небольшие отопительные приборы, стоящие вдоль стен. К ним подается из котельной теплый воздух в те часы, когда светильники выключены. Ну, а котельная, в свою очередь, отапливается газом — самым дешевым современным топливом.

А теперь про «третьего зайца».

Слышали вы когда-нибудь, чтобы земледелец удобрял не только почву, но и воздух вокруг растений? Между тем ничего необычного тут

нет. В теплицах удобрение воздуха стало обычным агротехническим приемом.

На школьных уроках ботаники мы в общих чертах постигаем процесс светового и углеродного питания растений. Мы узнаем, что растения получают углерод главным образом из углекислого газа воздуха. Мы узнаем, что растение обладает весьма совершенным аппаратом для усвоения углекислого газа, что зеленый лист — это удивительная химическая фабрика, где в хлорофилловых зернах на свету происходит чрезвычайной важности процесс — превращение углекислоты в сахар и крахмал.

Известно нам и то, что в атмосфере Земли содержится всего лишь три сотых процента углекислого газа. И весь растительный мир планеты довольствуется этой ничтожной примесью. По закону диффузии углекислый газ, жадно поглощаемый растениями, сам устремляется к ним из тех слоев, где его больше. Да и ветры приносят лесам и посевам воздушные массы, содержащие углекислоту.

А как же в теплице? Если теплица или парник обогреваются навозом, то проблема решается просто. Навоз выделяет очень много углекислоты, которая и перехватывается листьями растений. Этим в значительной мере объясняется то, что в парниках, набитых навозом, так буйно развивается рассада.

Но теплицы, с которыми мы знакомились, слишком велики, чтобы их можно было обогреть навозом. Тут навоз употребляется в сравнительно небольшом количестве лишь для удобрения почвы. Выходит, что в такой теплице растения, быстро поглотив весь содержащийся под стеклом углекислый газ, начнут голодать. Так и получалось, пока ученые не придумали способы удобрения воздуха. Иногда в теплицах ставят особые печи. При сгорании топлива они обогащают воздух углекислым газом. Но чаще пользуются «сухим льдом», который и есть не что иное, как твердая углекислота. «Сухой лед» раскладывают в разных местах теплицы (иногда развешивают в цветочных горшках), и он, испаряясь, газирует помещение. На большую теплицу, подобную той, которую мы осматривали вначале, тратится не так мало «сухого льда» — около сорока килограммов в день.

Какое же отношение все это имеет к газовым светильникам? Самое непосредственное. Газовое пламя не только освещает и обогревает теплицу, но и обогащает воздух углекислым газом, выделяющимся в процессе горения. Не нужно расходовать «сухой лед», не нужно ставить особые печи для удобрения воздуха в теплице.

НЕ В БРОВЬ, А В ГЛАЗ

Итальянский композитор Джоакино Россини обедал как-то у одной дамы, столь экономной, что он встал из-за стола совершенно голодным. Хозяйка любезно сказала:

— Прошу вас еще как-нибудь прийти ко мне отобедать.

— С удовольствием, — ответил Россини, — хоть сегодня!

Так разом «убивают трех зайцев», решают три задачи: освещения теплиц, их обогрева и обогащения воздуха углекислотой.

А не создается ли излишняя концентрация углекислоты в атмосфере теплицы, если пользоваться газом?

В столице Украины есть тепличный совхоз «Киевская овощная фабрика». Фабрика не маленькая — тут заключено под стекло около трех гектаров земли. Теплицы совхоза обогреваются за счет природного газа, который Киев получает из Дашавы. Газ сжигают в котельной, и это обходится в полтора раза дешевле угля. А в некоторых теплицах газ сжигают непосредственно, то есть включают светильники. И вот выяснилось, что содержание углекислоты в атмосфере теплицы повышается при этом в 6 раз против обычного. Агрономов совхоза это ничуть не испугало. Они знали, что это не вредно, а, наоборот, полезно для растений. Чем выше концентрация углекислоты, тем интенсивнее идет процесс фотосинтеза. Урожай возрастает, повышается качество помидоров, огурцов. Установлено, что если углекислоты в 15—20 раз больше против нормального, то урожай огурцов увеличивается почти наполовину.

Все дело в том, что для углекислоты, содержащейся в земной атмосфере, 0,03 процента — это не наиболее благоприятная концентрация, а лишь минимум для растений. Это науке известно давно. Есть, конечно, и верхний предел, когда дальнейшее насыщение атмосферы углекислотой оказывается вредным для растений. Но он очень высок, этот предел, и нет никаких опасений, что с помощью газовых горелок его можно достигнуть.

Но в теплицах все время работают люди. Не окажутся ли вредными для них продукты, выделяемые при сгорании газа? Нет, ведь мы же стоим подолгу у газовой плиты, когда включены и все конфорки и духовка. Правда, в теплице куда больше светильников, чем на кухне. Но и площадь помещения соответственно больше, и вентиляция лучше.

Для выращивания растений наиболее пригоден природный газ — не тот, который добывают при сжигании угля или сланцев, а тот, который идет из недр земных. В Ленинграде, к примеру, сейчас, в 1959 году, еще вряд ли можно развивать тепличное хозяйство на газе. Во-первых, Ленинград получает газ, добываемый сжиганием сланцев; во-вторых, городу еще вообще недостает газа для нужд промышленности. Но уже прокладывается газопровод, по которому в ближайшее время потечет в Ленинград природный газ.

А много ли у нас в стране природного газа, хватит ли его еще и для теплиц? Хватит на многие десятилетия.

Не нужно только думать, что газ вытеснит совсем электричество из теплиц. Не везде выгодно пользоваться для отопления и освещения теплиц газом. Да и электричество может стать очень дешевым гораздо скорее, чем мы думаем.

У фабрики овощей с теплым светом большое будущее!

НОВОСТИ МЕЖДУНАРОДНОГО ГЕОФИЗИЧЕСКОГО ГОДА

Много важных открытий в самых разных областях науки сделано учеными 67 стран, объединивших свои наблюдения в нынешнем Международном Геофизическом году. Вот некоторые итоги исследований десяти тысяч ученых, включившихся в общую работу с 1 июля 1957 года:

...На поверхность океана поднят живой организм с небывалой доселе глубины в 5 000 метров.

...Ученые-полярники, дрейфующие на ледяных полях вблизи Северного полюса, сообщают, что в летний сезон Солнце успевает растапливать верхний слой льда на глубину только в 30 сантиметров и что одновременно снизу поля наращивается новый лед толщиной в полтора раза больше.

...На глубине около трех тысяч метров под Гольфстримом существует быстрое океанское течение в обратном направлении.

...Атлантический океан теряет около 6 000 000 кубических метров воды в секунду и столько же воды получает из других океанов. При этом главнейшие течения к северу от экватора имеют направление по часовой стрелке, а к югу от него — против часовой стрелки.

...Южный полюс получает в декабре (разгар лета в южном полушарии) больше солнечной энергии, чем любая другая точка на земном шаре. Но почти вся эта энергия отражается в пространство белым снежным покровом.

...Антарктида может представлять собою группу отдельных островов, погребенных толщей льда намного большей, чем предполагалось прежде.

...На глубине более трехсот метров под поверхностью ледника, покрывающего Гренландию, изучен слой льда, хранящий в себе следы климата, существовавшего на этом острове 2 000 лет тому назад.

...ОЗОН (уплотненная форма кислорода) обладает способностью поглощать или освобождать много энергии, и поэтому он играет большую роль в циркуляции воздуха в атмосфере. Исследователи Антарктики нашли, что на шестом континенте озона в воздухе на 25 процентов больше, чем в умеренных широтах.

...Раньше сейсмологи считали, что некоторые волны с периодом в 100 секунд, рождаемые при землетрясениях, пробегают только в земной коре. Ныне установлено, что те же сейсмические волны распространяются и в нижележащем слое планеты. Это дает возможность получать новые сведения о залегании горных пород в недрах Земли.

...Земная атмосфера, как оказалось, имеет толщину не в восемьсот километров, как думали ученые раньше, а в десять раз больше.

...Над поверхностью земного шара воздух до высоты в сто километров содержит более 28 миллионов тонн тончайшей пыли космического происхождения. Эта пыль очень медленно оседает вниз.

...Земля не движется «в пустом» пространстве. Она извечно находится «внутри» Солнца. Наша планета никогда не покидает короны, то есть четвертого, или внешнего слоя солнечной газообразной атмосферы (вокруг Земли пространство заполнено преимущественно разреженным водородом, который извергается наружу дневным светилом).

...В мировом пространстве обнаружены обширные магнитные поля неизвестного происхождения, о которых ученые прежде не имели никаких сведений.

...Исследования доказали, что вокруг земного шара течет колоссальная «река» электричества, и течет она вдоль магнитного экватора.

...Летающие вокруг Земли научные приборы донесли, что экватор космических излучений далеко не совпадает с геомагнитным экватором. Это еще раз подтверждает существование магнитных полей в межпланетном пространстве (они отклоняют падающие на Землю космические частицы).

...Благодаря искусственным спутникам ученые узнали, что интенсивность космических лучей очень правильно, по общему закону, изменяется с географической широтой. Измеряя интенсивность этих лучей, теперь можно даже определять широту места на земном шаре с ошибкой против истинной не более чем на 11 километров.

...Удивительно, но факт. Впервые обнаружено, что полярные сияния происходят одновременно в обоих полушариях Земли. Они разыгрываются под управлением од-

ного и того же «дирижера» — при вспышках деятельности Солнца.

...С помощью высотных ракет раскрыта причина сильной помехи распространению коротких радиоволн в верхних слоях атмосферы. Это действие не подозревавшегося ранее «дополнительного», самого нижнего слоя наэлектризованного воздуха, создаваемого рентгеновским излучением Солнца.

...Выяснилось, что радиошумы исключительно низкой частоты получаются от бомбардировки высоких слоев воздуха частицами, исторгнутыми Солнцем.

...В атмосфере энергия этих быстро летящих частиц преобразуется в радиосигналы низкой частоты.

...Самочувствие собаки «Лайки» в продолжение всего недельного опыта на втором советском спутнике было в общем удовлетворительно. Но сразу после старта ракеты животное буквально задыхалось и его сердцебиение при непродолжительном разгоне ракеты было в три, а дыхание в три — четыре раза чаще обычного. После выхода на орбиту то и другое быстро пришло в норму.

...Приборы и подопытные животные на спутниках показывают, что при соответствующем снаряжении человек может длительное время существовать в межпланетном пространстве.

...В октябре 1957 года отмечено рекордное число солнечных пятен — 263. Наблюдения за ними ученые начали двести лет назад (предыдущие рекорды были в мае 1779 года — 238 пятен — и в сентябре 1957 года — 244).

...Японская экспедиция обнаружила в Антарктике богатое месторождение урана на острове Онгул — близ берега Принца Олафа.

КЛАДОВЫЕ ХИМИКОВ

В старину, если случался пожар в угольной шахте, — он был страшным бедствием. Его долго не могли потушить. Пожар приносил большие убытки, уничтожая огромные угольные пласты.

А теперь мы можем управлять пламенем подземных пожаров. Мы умеем ими пользоваться для получения горючего газа.

На станциях подземной газификации угля мы создаем искусственный пожар, заставляя гореть уголь под землей.

Подземный газ будет отапливать фабрики и заводы, он даст электроэнергию.

Недалек тот день, когда газ, полученный под землей, пойдет по трубам на химические заводы. Здесь на специальных установках он будет подвергаться чудесным превращениям. Его пропустят через аппараты, наполненные различными катализаторами, будут сжимать мощными компрессорами под огромным давлением, подогревать до высоких температур.

Дежурный инженер, словно доктор, в белом халате, нажмет на распределительном пульте ту или иную кнопку или повернет какой-нибудь рычаг. В приемник потечет светлый, прозрачный бензин или густой, как сахарный сироп, парафин, который сразу же застынет в белую снегоподобную массу.

Уже давно установлено наукой, что спирт — это прекрасное горючее для автомобилей и самолетов. Но стоит он пока дороже бензина. К тому же получают его, главным образом, из ценных пищевых продуктов — картофеля, крахмала, хлебных злаков.

А на этом заводе его получат из угля. В каменноугольном газе содержится этилен. Если насытить им серную кислоту, а затем нагреть с водой или пропустить перегретый пар, то он превратится в спирт. Этилен пригодится садоводам и овощеводам. Он помогает созреванию плодов, фруктов, овощей. Из него получают пластмассы, синтетическое волокно, искусственный каучук.

Р. КСЕНОФОНТОВА

ДУХОВОЕ РУЖЬЕ

Во второй половине XIX века великий русский путешественник Миклухо-Маклай совершил путешествие на полуостров Малакка. Во главе экспедиции он проник в тропические леса, где еще никогда не ступала нога европейца, и обнаружил здесь племена охотников и собирателей съедобных плодов и растений.

Внимание Миклухо-Маклая привлекло к себе духовое ружье, которое местные жители называли «блахан» и использовали для охоты. Стреляли охотники из него с замечательным мастерством: без промаха поражали птиц, порхающих в густой листве громадных деревьев; настигали притаившихся в зарослях леса кабана или козулю, неосторожно подпустивших человека на выстрел; ранили леопарда и тигра.

Духовое ружье представляло собой трубку длиной 1,5 и более метров, 2—3 сантиметра в сечении. Трубку делают из цельного бамбука или составляют из двух половинок дерева, оплетая сверху лианами. Один конец трубки немного шире другого. Такое ружье охотник носит в правой руке, а к поясу привязывает колчан из бамбука или кожи с набором тонких деревянных стрел. Стрелы бывают разной длины, от 20 до 70 сантиметров.

Чтобы стрелять из духового ружья, пороха не требуется. Нужно только расширенный конец трубки, в который предварительно вложена стрела острием вперед, поднести ко рту и с силой подуть, направив противоположный конец на цель. Стрела летит на расстояние от 50 до 80 шагов.

По своему устройству духовое ружье очень просто, но, чтобы успешно пользоваться им, надо обладать большим искусством. Охотник должен мгновенно засечь цель в полете или на бегу и, определив расстояние до нее, подать в ствол ружья нужное количество воздуха. Подуешь слишком сильно — стрела перелетит намеченную цель, слабо — не долетит. На полет легкой стрелки оказывает влияние даже слабое дуновение ветра и влажность воздуха. Стрелять из духового ружья учатся с детства. Опытный охотник почти механически подает в трубку ружья

ровно столько воздуха, сколько необходимо для попадания в цель.

Как же может маленькая деревянная стрелка смертельно ранить крупных сильных животных? Дело в том, что конец ее смазан ядом, добываемым из корней и молодых побегов лиан *Stryhnos* или из коры дерева *Antiaris toxicaria.* Поэтому достаточно царапины отравленной стрелой — и даже небольшая доза яда, проникшая в организм животного, убивает его. Однако мясо убитого животного, зажаренное над огнем или в золе, для человека безвредно.

С давних времен духовое ружье знают и используют индейцы Южной Америки (бассейна реки Амазонки), некоторые племена на островах Борнео и Целебес и племена на полуострове Малакка. В Южной Америке духовое ружье называется «сарбаган», на Борнео и Целебесе — «сумпитан», на полуострове Малакка — «блахан». Названия разные, а устройство и принцип действия одинаковы.

И везде, где применялось духовое ружье, оно служило не только охотничьим, но и боевым оружием. Если к верхнему выходному концу трубки лианами привязывали железный наконечник копья, духовое ружье могло использоваться и как колющее оружие. Когда в XVI веке португальские купцы-пираты подошли к островам нынешней Индонезии и пытались захватить Борнео и Целебес, их встретили местные жители, вооруженные духовыми ружьями. Колонизаторам не удалось проникнуть в глубь островов. Население их отстояло свою свободу и свои земли, и решающее значение в их обороне имело духовое ружье.

Настоящее духовое ружье мы можем увидеть, не выезжая из Ленинграда, в Музее антропологии и этнографии имени Петра Великого Академии наук СССР. В музее представлены быт и культура народов Азии, Африки, Америки и Австралии. В отделе «Население Индонезии» имеется сумпитан с острова Борнео, а в отделе «Индейцы Латинской Америки» — стрелки для сарбагана из Бразилии.

Проф. Б. ЛИЧКОВ
проф. И. ШАФРАНОВСКИЙ

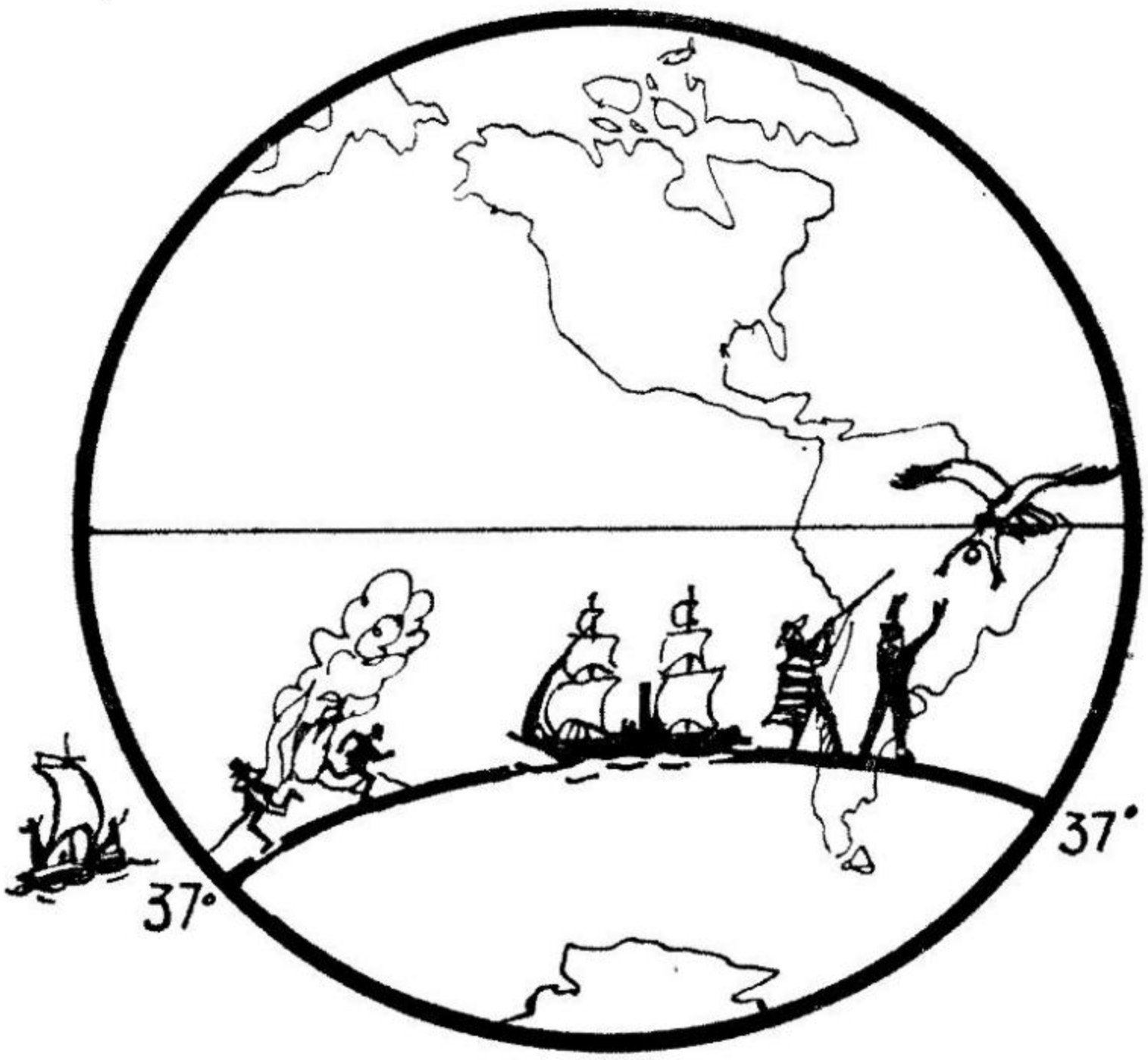
ЗАГАДОЧНЫЕ СОВПАДЕНИЯ

ТРИДЦАТЬ ПЯТАЯ ПАРАЛЛЕЛЬ

В этом очерке речь пойдет о явлениях, на первый взгляд, никак не связанных между собой. Что общего между формой Земли, строением кристалла и журавлиным клином?

Пожалуй, многие сразу скажут, что подобные загадки — плод досужего ума. Не торопитесь с выводами...

Припомним для начала, что Жюль Верн заставил героев своего романа «Дети капитана Гранта» обогнуть южное полушарие Земли по 37-й параллели. Писатель вовсе не случайно избрал именно эту па-



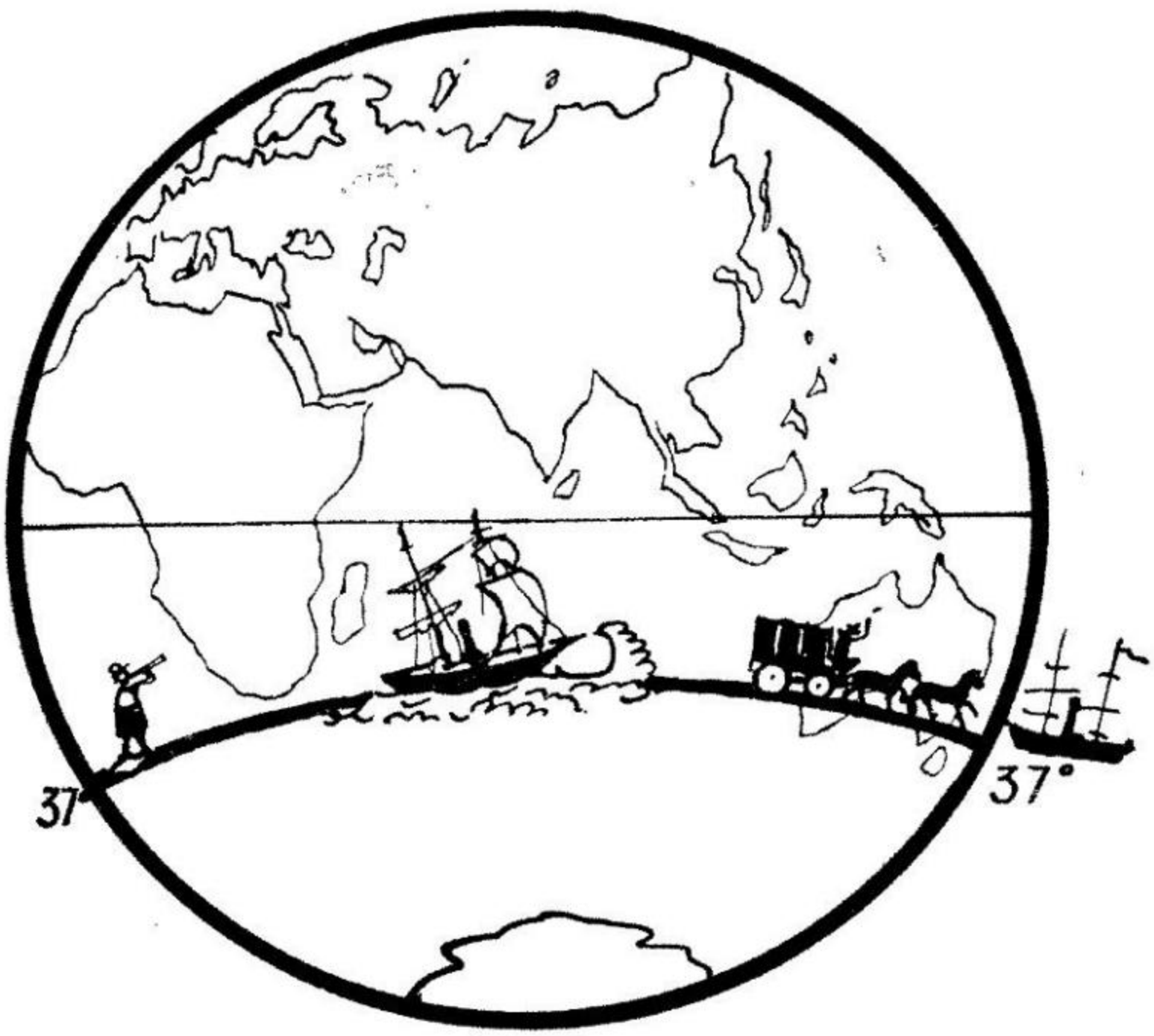
раллель. Ведь Гленарвану, Паганелю, Мак-Нобсу и другим героям романа автор предназначил испытать как можно больше приключений. Путешественники должны были познакомиться и с устрашающими землетрясениями, и с бурными извержениями вулканов, и с грандиозными наводнениями. Все это и встретилось им на 37-й параллели.

Известно, что Жюль Верн сумел предвосхитить многие изобретения и научные открытия. Им были предугаданы подводные лодки, автомобили, сверхдальняя артиллерия, летательные аппараты тяжелее воздуха и многое другое.

К числу интереснейших научных догадок Жюля Верна относится и его мысль об исключительной роли, которую играет 37-я параллель. Вслед за писателем к этому выводу пришли и ученые. Сейчас 37-я, точнее же 35-я и прилегающие к ней параллели, заняли почетное место в науке о земном шаре.

В 1889 году русский географ А. А. Тилло обратил внимание на то, что в северном полушарии горные цепи, вытянутые с востока на запад, располагаются преимущественно вдоль 35-й — 40-й параллелей. И действительно, взглянув на карту, вы убедитесь, например, что именно в этом поясе лежат Гималаи, Тибет, Памир.

Мы видим, что, в отличие от Жюля Верна, Тилло обратил внимание на



35-ю и соседние с ней параллели, лежащие не в южном, а в северном полушарии. Но эти параллели образуют с экватором по сути дела тот же угол, что и соответствующие параллели южного полушария. Что же касается Жюля Верна, то он, очевидно, сознательно отверг северную сестру своей любимой параллели, так как его герои, следуя по ней, должны были бы проделать сухопутное путешествие через всю Азию и Северную Америку. А в те времена подобное путешествие представляло почти непреодолимые препятствия даже для самых отважных и энергичных землепроходцев. Недаром восторженный Паганель так горячо прославлял морские пути... «Двадцать миль пустыни больше отдаляют людей друг от друга, чем пятьсот миль океана!» — восклицал он.

Мы, конечно, должны помнить, что эти строки написаны 90 лет назад, когда не существовало ни современной сети железных дорог, ни самолетов, ни автомобилей-вездеходов. Понятно, что у Жюля Верна были все основания избрать для своих героев маршрут вдоль 37-й параллели южного полушария — маршрут, по преимуществу морской.

Какую же все-таки роль играют параллели, о которых все время идет речь, в современном землеведении?

В конце прошлого века выдающийся русский климатолог, географ и путешественник А. И. Воейков отметил те широты, которые имеют особое значение для изучения атмосферы. Это оказались все те же тридцать пятый — сороковой градусы северного и южного полушарий. Воейков открыл также, что полосы наиболее соленой воды в океанах лежат на широте 30—35 градусов.

В 1927 году одному из авторов этого очерка, геологу Б. Л. Личкову, удалось наметить границы между зонами вековых колебаний — поднятий и опусканий — земной коры. Две такие границы приблизительно совпали с теми же параллелями, о которых здесь идет речь.

Ученые, сделавшие эти открытия, разумеется, опирались на многочисленные наблюдения своих предшественников — геологов и географов. Пришлось одолеть груды фолиантов, перелистать множество манускриптов, изучить горы картографического материала. Так же поступал, конечно, и Жюль Верн. Недаром в архиве писателя сохранилось до двадцати пяти тысяч карточек с записями сведений, понадобившихся для его романов.

Несколько иным путем шел французский математик А. Веронне. Он вычислил, что, по законам физики, горы должны образовываться как раз в полосе тридцать пятой параллели северного и южного полушарий. А совсем недавно советский ученый М. В. Стовас сделал математический вывод относительно параллелей, где происходят главные горообразовательные процессы нашей планеты. Это и в северном и в южном полушариях 35°15′52″ (мы видим, что расчеты здесь произведены с точностью до секунды). Именно вдоль этих параллелей, под влиянием сил земного тяготения и вращения Земли, и должны были возникать широтные горные цепи, вул-

канические области, очаги землетрясений, сдвиги и трещины земной коры.

Таким образом, обобщения данных геологии и географии и математические расчеты привели ученых к выводу об исключительной роли в истории нашей планеты параллелей с широтой около тридцати пяти градусов.

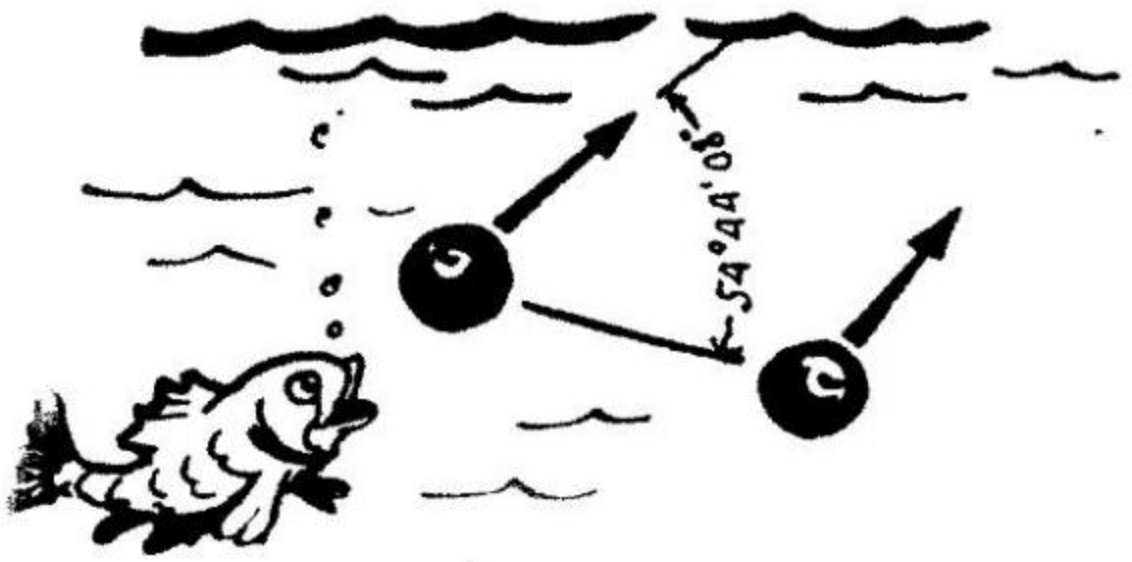
Из уроков географии мы знаем, что широта отсчитывается по одному из меридианов от экватора к полюсу. Отсчет градусов, опять-таки по меридиану, но в направлении от полюса к экватору, дает угол дополнительный до широты — так называемое полярное расстояние. Для параллели с широтой в 35°15′52″ полярное расстояние равно 54°44′08″ (90° — 35°15′52″ = 54°44′08″). Запомним хорошенько этот второй угол, так как дальше мы с ним неоднократно будем встречаться.

Напомним еще и еще раз, что широтный угол в 35°15′52″, а следовательно и полярное расстояние в 54°44′48″ играют выдающуюся роль на земном шаре.

ДВИЖУЩИЕСЯ ШАРИКИ И ЛЕТЯЩИЕ ЖУРАВЛИ

Расстанемся на время с землеведением и обратимся к другим областям знания. Сперва коснемся науки, изучающей движение жидкостей — «гидродинамики».

Два одинаковых шарика движутся внутри жидкости с одной и той же скоростью, по одному и тому же направлению. Вычислено, что оба шарика перестанут взаимно притягиваться или отталкиваться в момент, когда угол между направлением их движения и прямой, соединяющей центры обоих шариков, окажется равным 54°44′08″. Как видим, этот угол в точности совпадает с полярным расстоянием, вычисленным М. В. Стовасом для особых параллелей земного шара...

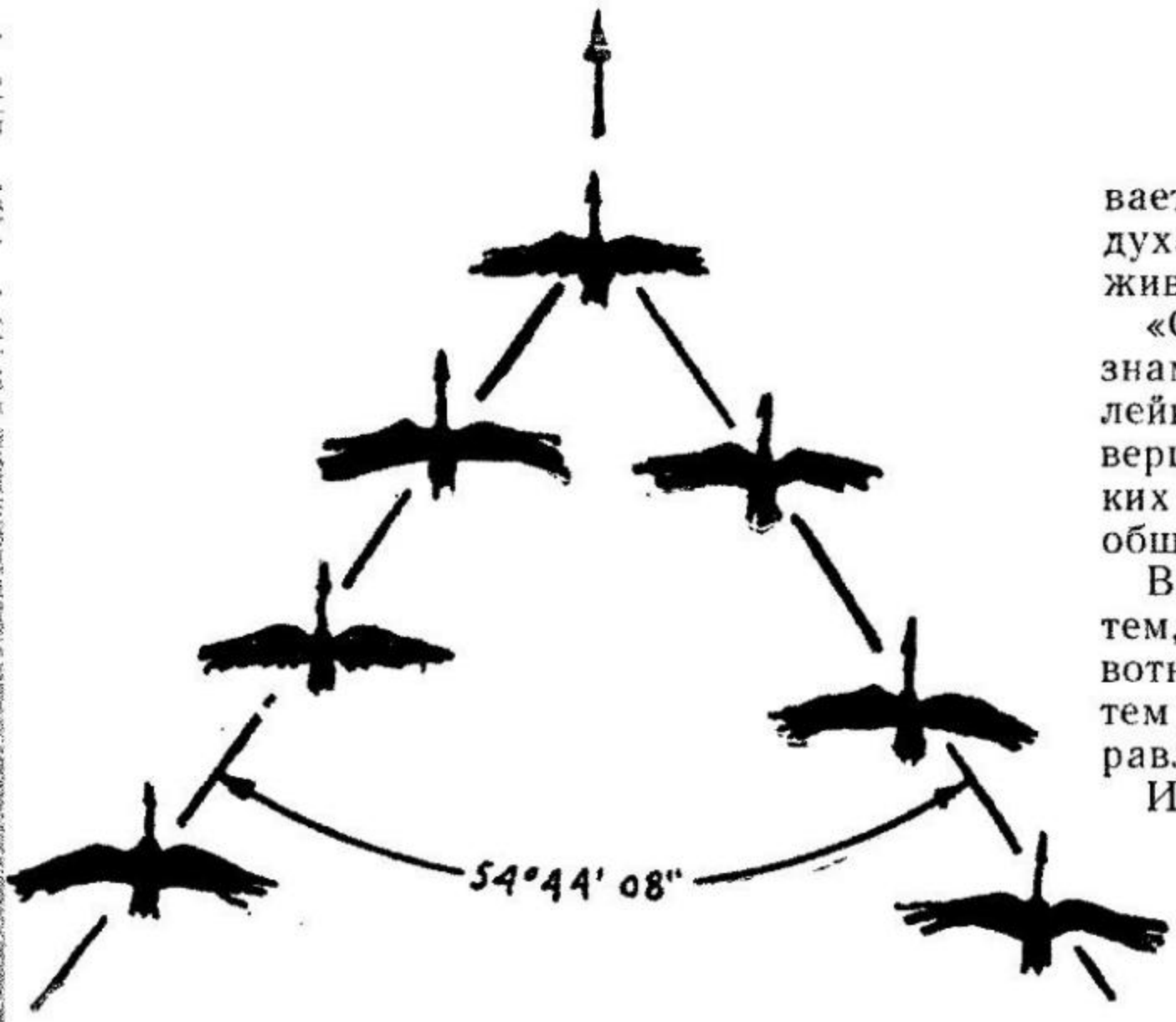


А теперь — совсем иная картина. Перенесемся в поле. Осенняя пора. Мы следим за улетающей на юг журавлиной стаей, и нам припоминаются стихи Александра Блока:

Овин расстелет низкий дым,
И долго над овином
Мы взором пристальным следим
За летом журавлиным...

Летят, летят косым углом,
Вожак звенит и плачет...
О чем звенит, о чем, о чем?
Что плач осенний значит?

Мы задумчиво повторяем чудесные строки: «О чем звенит, о чем, о чем?!!» Но вот приходят в голову и другие, прозаические вопросы. Почему журавли строятся таким правильным клином? Отчего так постоянен «косой угол» между двумя сторонами клина? Разбирая эти вопросы, академик В. В. Шулейкин доказал, что журавлиный строй в



полете подчиняется тем же законам, что и шарики, движущиеся в жидкости.

Журавлиный клин строится так, что его стороны образуют угол, близкий к ста десяти градусам. Значит, между линией, обозначающей направление полета, и одной из сторон клина заключена половина этого угла — примерно 55 градусов. Но ведь это все тот же удивительный угол, который был вычислен и для расположения горных цепей и для движущихся шариков!

Однако вернемся к журавлиной стае. Если какой-нибудь легкомысленный журавль нарушит строй клина, пытаясь лететь за его пределами, то воздушная струя начнет бросать птицу из стороны в сторону, пока она не займет своего строго определенного места. Совершенно очевидно, что строй клина наиболее выгоден для полета. Клин испытывает наименьшее сопротивление воздуха и позволяет журавлям выдерживать направление.

«Стоит журавлям построить свой знаменитый клин, — пишет В. В. Шулейкин, — как полет становится совершенно прямолинейным, без каких бы то ни было отклонений от общего курса».

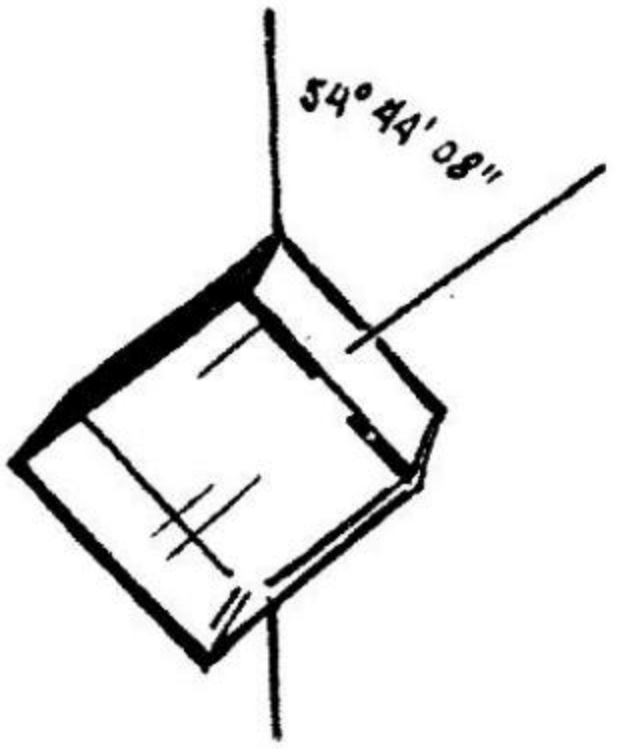
Выгода клина подтверждается тем, что и некоторые морские животные при быстром движении ходят тем же строем, уподобляясь журавлям.

Итак, один и тот же угол играет важную роль и в формировании лика Земли, и в движении шариков внутри жидкости, и в построении стаи журавлей или морских животных. Запомним это.

А теперь заглянем еще в одну область науки.

В МИРЕ „УГЛОВАТЫХ ТЕЛ"

Мы в минералогическом музее. Под стеклом витрин аккуратно разложены образцы разноцветных минералов. Особенно привлекают наше внимание кристаллы — природные геометрически правильные многогранники с плоскими гранями и прямыми ребрами. Никто их не огранял и не шлифовал. Они сами выросли такими из горячих расплавов или растворов, которые текли по трещинам каменных горных пород, другие образовались на дне морей и соляных озер. Приглядываясь к этим удивительным «игрушкам природы», напоминающим рисунки из учебника геометрии, начинаешь понимать, почему в старину



ученые называли их «угловатыми телами».

В самом деле, наука о кристаллах — кристаллография — является настоящим царством углов. Недаром современный исследователь, приступая к изучению кристаллических тел, прежде всего измеряет углы между плоскими гранями или прямолинейными ребрами.

Один из важнейших законов кристаллографии гласит, что все кристаллы какого-либо вещества обладают своими постоянными углами. У различных веществ углы различны. В настоящее время изучено около пятнадцати тысяч кристаллических веществ. Можно себе представить, какое неисчислимое море различных по величине углов обнаружилось на их кристаллах.

Однако из этого необозримого моря выступают некоторые «упрямые» углы, упорно повторяющиеся у самых разнообразных кристаллических тел. Среди таких углов одно из главных мест занимает уже знакомая нам величина в 54°44′08″.

Бесцветная поваренная соль, серый свинцовый блеск, золотистый железный колчедан, многоцветный плавиковый шпат и многие другие вещества образуют кристаллы в виде правильных кубиков. Угол между ребром куба и его телесной диагональю — 54°44′08″.

Сверкающий прозрачный алмаз, черный магнитный железняк, красная шпинель, обыкновенные квасцы чаще всего кристаллизуются в виде октаэдров: восьмигранников с правильными треугольными гранями. Поставив октаэдр на вершину и измерив угол между вертикальной осью и нормалью к грани кристалла, мы снова получим 54°44′08″.

Тетраэдр (четырехгранник с правильными треугольными гранями) также встречается не только в учебнике геометрии, но и в природе. Существует минерал такой формы, даже названный «тетраэдритом».

Угол между нормалями к двум соседним граням тетраэдра равен 109°28′16″. Это, конечно, опять-таки все тот же угол в 54°44′08″, но повторенный дважды (54°44′08″ × 2 = 109°28′16″). Он же бесконечно повторяется и внутри кристаллических тел — между прямыми линиями, соединяющими атомы.

Итак, земной шар, шарики в жидкости, журавлиная стая, кристаллы?.. Почему один и тот же загадочный угол, совпадая с точностью до минут и даже секунд, повторяется в совершенно различных областях?

Говоря отдельно о форме Земли, «журавлином клине», теле кристалла, мы вполне удовлетворительно объясняем появление этого угла.

Для всей нашей планеты он выводится из земного тяготения и вращения Земли; в кристаллах он вызывается силами, связывающими атомы; для журавлиной стаи и движущихся шариков он вычисляется из законов гидродинамики.

Но должна существовать и более глубокая общая закономерность, которая лежит в основе всех этих разнородных явлений и объединяет их. Пока она еще не найдена. Мы можем только сказать, что угол в 54°44′08″ во всех случаях является наиболее «выгодным», способствуя устойчивости и земного шара, и журавлиного клина, и кристаллического тела.

Но этого, конечно, мало. Загадка еще ждет своего разрешения. Не заинтересуются ли ею наши молодые читатели?

ИСКУССТВЕННОЕ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЕ

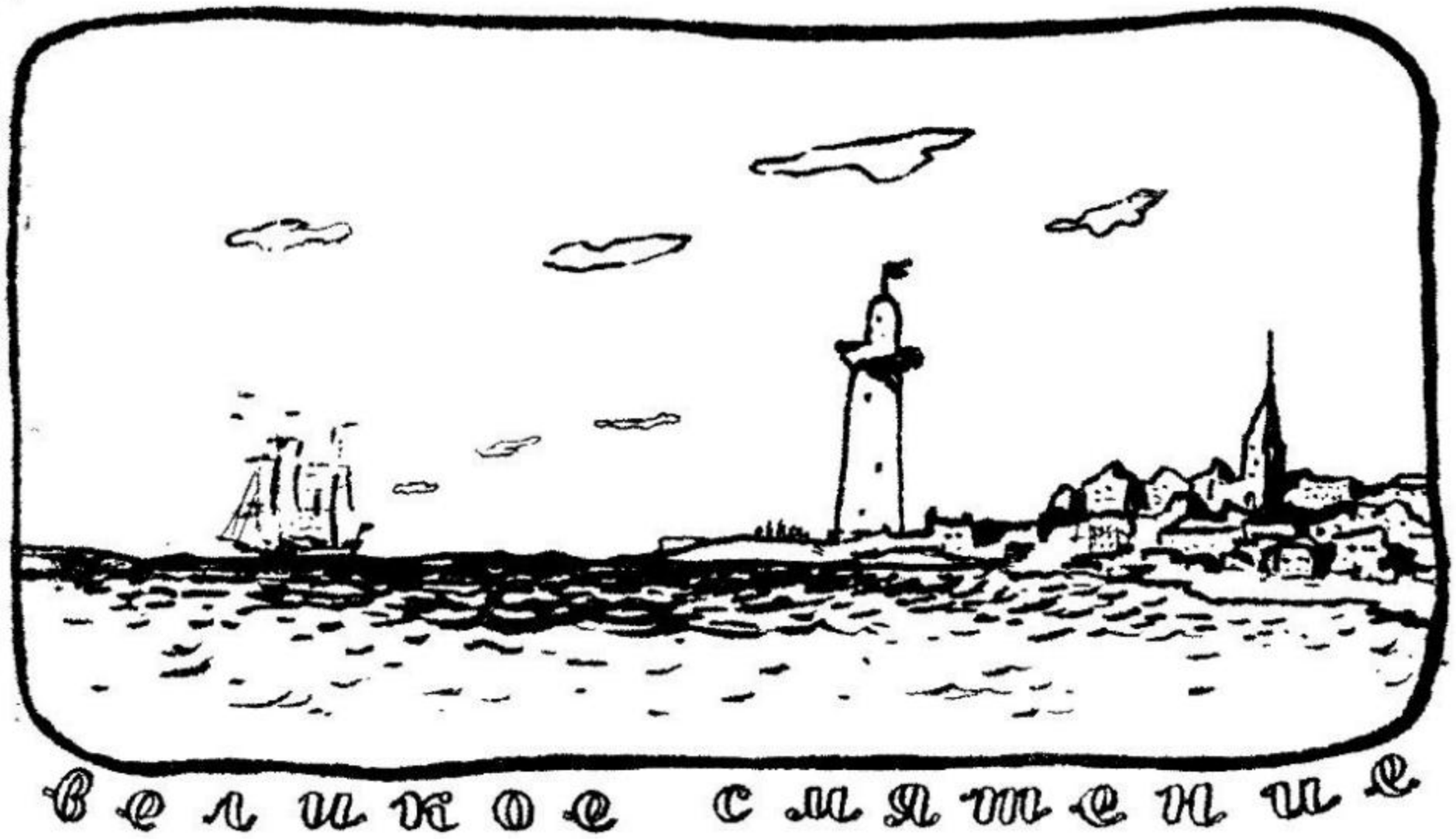
В результате мощного взрыва, произведенного советскими инженерами в Средней Азии, чтобы создать большое водохранилище для орошения окрестных полей, ученые, перехватившие сейсмическую волну искусственного землетрясения на сорока станциях, получили ценнейшие сведения о строении земной коры в этом районе СССР.

Вычисления показали, например, что под Ташкентом земная кора до глубины в 50 километров сложена из трех различных слоев. Лессы, осадочные породы простираются там от поверхности на пять километров, ниже залегает гранит слоем в 30 километров, а еще глубже — пятнадцатикилометровый массив базальта...

РЕКОРДНЫЕ ЛИВНИ

Наиболее сильный из когда-либо наблюдавшихся дождей произошел 4 июля 1956 года в американском городке Юнионвилль — слой воды за одну минуту достиг тридцати одного миллиметра. На второе место метеорологи ставят случай в городе Фуссен в Баварии, когда 25 мая 1920 года за восемь минут осадки составили 126 миллиметров. Самый обильный дождь, продолжавшийся целые сутки, был в Багио на Филиппинских островах — 1162 миллиметра (14—15 июля 1911 года). Рекордный двухсуточный дождь — 18—20 июня 1913 года в Функико (Тайвань) — 1662 миллиметра.

В. КОРСУНСКАЯ



Великое сямтение

12 февраля 1959 года исполнилось сто пятьдесят лет со дня рождения великого английского ученого-натуралиста Чарлза Дарвина. В этом же году 24 ноября исполнится сто лет со дня выхода в свет его главного труда — «Происхождение видов».

Все прогрессивное человечество отмечает эти знаменательные события.

Веками церковь и религия учили, что высшая «разумная первопричина» — творец — когда-то создал все виды растений и животных, и они остаются неизменными с тех пор. Он сотворил их для определенной, предназначенной им среды обитания, поэтому растения и животные отличаются приспособленностью к условиям существования. Бог создал и человека как венец и центр вселенной, по образу и подобию своему.

Громадным количеством фактов Чарлз Дарвин доказал, что все жившие миллионы лет тому назад виды, как и живущие теперь, изменялись и продолжают изменяться, что они связаны общим происхождением. Показал, что приспособленность и многообразие органического мира являются результатом длительного исторического процесса, естественного отбора.

Дарвин убедительно вскрыл происхождение предков человека от животных.

Своим учением Дарвин произвел переворот во взглядах людей на природу, освобождая их мировоз-

зрение от веры в бога, суеверий и предрассудков.

Его теория дала могучий толчок развитию наук о природе и практике по выведению новых пород домашних животных и сортов культурных растений.

Учение Дарвина у нас нашло признание и свою вторую родину. Русские ученые многое сделали для его дальнейшего развития.

В советской России книги Дарвина и книги о нем можно встретить в любой библиотеке. Учение Дарвина изучают в вузах и школах.

Дарвину принадлежит очень большое количество трудов. Самые главные из них: «Происхождение видов» — 1859 г., «Прирученные животные и возделываемые растения» — 1868 г., «Происхождение человека» — 1871 г.

Очень важную роль в формировании взглядов Дарвина сыграло совершенное им в 1831—1836 годах кругосветное путешествие.

Ниже мы печатаем рассказ В. Корсунской «Великое смятение», посвященный пребыванию Чарлза Дарвина на Галапагосских островах, где он впервые, по его собственному признанию, испытал «великое смятение» перед фактами, заставляющими усомниться в вере в бога и допустить эволюционные выводы.

* * *

— Ну, разве не похож я на торговца безделушками? Того самого, который ходит по деревне из дома в дом со своим товаром? — шутил Чарлз Дарвин, заботливо размещая в лодке ящики с коллекциями и гербариями.

Матросы, помогавшие ему, дружно засмеялись: уж этот мистер Дарвин любит пошутить.

— Только мой товар мало кого интересует, правда?

— Да вы не беспокойтесь, мистер Дарвин, все доставим в сохранности, — сказал пожилой матрос, кивая головой на товарищей. Все они понимали, что шуткой Чарлз хотел и не мог скрыть беспокойство за доставку его багажа на корабль.

Сколько уже такого, откровенно сказать, хлама и сора понатащил мистер Дарвин на корабль! Недаром лейтенант Уикгем всегда ворчал на него за беспорядок, — ведь он перед капитаном отвечал за чистоту. Он даже так и говорил: «Будь я шкипером, я бы живо вымел весь этот проклятый хлам».

Что ни стоянка, то новые коробочки и баночки. Да и во время переездов опущенные в море сети доставляли новую добычу, которую мистер Дарвин бережно нес к себе в каюту и разбирал ее по целым дням. Одно слово — «мухолов»!

Зато какой он добрый, веселый, всегда заступится за матроса и никогда не обидит. За все четыре года путешествия никто на корабле не видал мистера Дарвина в плохом настроении, никто не слыхал от него сердитого или нетерпеливого слова. А насчет сора он и сам признавался, говоря, что за десять человек тащит его на корабль вместе с образцами; лейтенант Уикгем, его большой друг, совершенно прав, когда читает ему нотации.

С первых же дней, как Дарвин поднялся на палубу «Бигля», чтобы

отправиться в кругосветное путешествие, он завоевал симпатии экипажа. Чарлз ловко перепрыгивал через палку, поставленную на высоте его подбородка, метко стрелял из ружья и заразительно смеялся. Высокий рост, добродушный открытый взгляд, уменье спать прямо на голой земле под открытым небом, не есть и не пить по целым дням, а при случае всех удивить своим аппетитом, — этими качествами Дарвин очень понравился матросам. Они охотно выполняли все поручения капитана, касавшиеся погрузки и перевозки «товара» мистера Дарвина.

Лодка с «товаром» Чарлза быстро пошла к «Биглю», поджидавшему ее в соседней бухте, и скоро скрылась из глаз.

У Чарлза были еще дела на берегу острова: из-за них он и остался, отправив собранные коллекции и гербарии на «Бигль».

Чарлз спешил со своими наблюдениями на Галапагосских островах. «Бигль» скоро навсегда покинет этот архипелаг, а здесь молодой натуралист нашел для себя столько интересного и неожиданного, что не мог пропустить ни одного самого маленького островка, чтобы не осмотреть его.

Сначала геология острова захватила его. Страна кратеров! Некоторые из них достигают высоты до 4000 футов. По склонам разбросано еще множество мелких кратеров.

Иногда они были так правильны, что казались искусственными, напоминая какое-то скопление заводских труб где-нибудь в Стаффордшире, где много чугунолитейных заводов. А что касается острова Чатэм, то нельзя не согласиться, что он вполне пригоден как место сборища для демонов — «настоящий пандемониум!»

Гигантские силы, бушевавшие когда-то под дном океана, выбросили из земных недр массы пепла и

лавы, вулканической грязи, нагромоздили их... Так образовались Галапагосские острова... Следы вулканической деятельности здесь на каждом шагу: неровно застывшие потоки лавы, туфы, пемза, иногда куски гранита.

В своей записной книжке на днях Чарлз отметил:

«В кратеризованном районе встречается лава двух возрастов; один тип неровный состоит из мелких сцементированных частиц, его можно сравнить с застывшим бурным морем; но в этой лаве заметны большие трещины; у второго типа вся верхняя корка выветрилась и осталась только более твердая порода: призматическая, очень неровная. Трещины же заполняются почвой, и там растут низкорослые деревья...»

Не прошло и нескольких дней пребывания Чарлза на островах, как он больше не думал об их геологии.

Другое было в его мыслях. И вот сейчас он идет по черной базальтовой лаве, крепкий и сильный, ловко перепрыгивая через трещины, занятый неотвязной мыслью...

Темно-коричневый песок обжигает ноги даже сквозь толстую подошву обуви. Шляпа с широкими полями, надвинутая на самые глаза из-за жгучих лучей солнца, сильно отросшая и совершенно выгоревшая борода, черно-бронзовое от загара лицо и руки, пистолеты и геологический молоток за поясом, — Чарлз похож не на мирного продавца безделушек, а на настоящего разбойника.

Воздух раскален до того, что кажется, он идет из огромной печи. Когда же ветерок дует с моря, тогда становится совсем не жарко. Мимо островов проходит южнополярное течение и понижает температуру воды на 8—10°.

Чарлз не думает об этом: геология, климат островов для него ясны, зато животные, растения здешних мест — загадка! Вот, например, почему только здесь произрастают некоторые растения из семейства сложноцветных? Почему их нет на других тихоокеанских островах?

И в то же время почему многие местные растения очень похожи на американские? Это тоже непонятно Чарлзу и потому беспокоит, волнует его.

Очень странно, что все собранные им моллюски — Чарлз отправил их на «Бигль» — похожи на тех, что встречаются на западном берегу Южной Америки.

А главная загадка — птицы. Здесь он нашел стервятника каракара, который типичен только для американского материка. В его коллекции уже есть и королек, и горлица, и мухоловки, и один вид ласточки, — виды очень близкие американским, хотя несколько отличающиеся от них. Он собрал на этих островах двадцать шесть видов наземных птиц. Все они были совершенно особенные: нигде больше не встречались.

Ну и галапагосские птицы, дали же они ему задачу! Эти вьюрки из семейства певчих воробьинообразных птиц! Они привели Чарлза в полное смущение. Их здесь было тринадцать видов, и все они встречались только на этом архипелаге. Но почему?

«У всех видов вьюрков,—размышлял Чарлз, — сходны клювы, короткий хвост, оперение. Но при всем

сходстве у разных вьюрков, обитающих на различных островах архипелага, клювы не одной длины и формы. Сколько их измерил Чарлз, и теперь он с уверенностью может сказать об этом. У одних клюв, как у попугая, у других тонкий, словно у малиновки, а третьи совсем похожи по клюву на скворца; есть вьюрки, сходные с зябликами. Значит, совершенно ясно, что вьюрки разных островов архипелага принадлежат разным видам... Но острова-то

близко расположены друг к другу. Почему же виды птиц на них различны?»

«Мне и не снилось, что острова, отстоящие друг от друга лишь на пятьдесят или шестьдесят миль, в одинаковом климате, при одной почти высоте, состоящие из одних и тех же скал, могли бы быть так различно населены животными и растениями», — записывает Чарлз в своей книжке.

Эти мысли не оставляют Чарлза ни на минуту. Факты, которые он наблюдал на Галапагосских остро-

вах, вставали в стройный ряд, требовавший решения, ответа на один мучительный вопрос: почему большинство видов растений и животных на Галапагосских островах — местные, коренные, нигде больше не встречающиеся? И в то же время они живо напоминали животных и растения патагонских равнин, пустынь северного Чили.

Они сотворены богом, но почему для каждого острова сотворены особые виды? И главное, почему они сотворены по южноамериканскому образцу?..

«Неужели я сбился с пути? — оборвал свои размышления Чарлз, вглядываясь в окрестность. — Нет, вот она, их тропинка. Идут, идут!» — И он быстро спрятался за обломками гранита.

Высокому, большому Чарлзу очень неудобно сидеть на корточках. К тому же солнце жгло немилосердно. Редкие, почти безлистные кустарники не давали никакой тени.

Из-за скалы по тропинке ползли на водопой огромные черепахи. Местные жители, хорошо знавшие повадки этих животных, вчера сказали Чарлзу, что черепахи трону-

лись в путь из низменных частей острова к источникам воды, расположенным на высотах в центре его. Из-за черепах молодой натуралист и задержался на острове, желая посмотреть, как они пьют.

Жители рассказывали, что черепахи глухие, и, верно, животные не слышали шагов Чарлза, когда он, поднявшись, обгонял их ряды.

Чарлз нагнал передних у самого ручья.

Черепахи, вытянув шеи и погрузив голову в воду до самых глаз, быстро и жадно пили.

Они делали до десяти глотков в минуту, пили долго, сменяя одни других.

Эти громадные пресмыкающиеся на фоне черной лавы, среди почти голых и огромных кактусов казались Чарлзу какими-то поистине чудовищными животными, уцелевшими здесь с незапамятных времен. Живые ископаемые...

В глубокой задумчивости Чарлз отдыхал под большим кустом молочая, бросавшим лишь маленькую тень. Многое вспоминалось ему здесь, на островах, из того, что он уже видел в путешествии. Года два тому назад близ Байа Бланки он нашел кости гигантских вымерших животных. И тогда уже Чарлз стал думать, что когда-то жившие на земле животные родственны теперь живущим. С тех пор он размышлял над этой «тайной из тайн» — первым появлением на земле живых существ.

В священном писании сказано, что растения и животные созданы богом и они неизменны. Но все, что видел Чарлз в путешествии, говорит об изменяемости живых организмов...

Особенно здесь, на Галапагосских островах, все наблюдаемое не согласуется с религиозным учением о сотворении мира богом. Наоборот, все говорит о родстве видов между собой, об изменчивости. Вот эти черепахи, они кажутся такими одинаковыми, а между тем жители различают черепах на разных островах по вели-

чине, форме щита, цвету и вкусу мяса... Значит, и черепахи, как вьюрки, морские ракушки, растения, на каждом острове архипелага свои, особенные. И в то же время такие похожие между собой... Опять та же загадка!

...Там на береговых скалах греются черно-грязные водные ящерицы. Они крупных размеров, до метра длиной. Сильными когтями они цепляются за неровности лавы, медленно и лениво карабкаясь по черным скалам. В воде они быстро и легко плавают, извиваясь гибким телом и сплюснутым с боков хвостом. Ноги же у них с неполными плавательными перепонками остаются неподвижными и прижатыми к телу.

На центральных островах архипелага живут в норах похожие на своих водяных родичей наземные ящерицы, такие же безобразные, вялые, только поменьше размером, с круглым хвостом и лапами без перепонок — другой вид.

Отчего наземные ящерицы встречаются только там? Почему их нет на южных и северных островах архипелага?

Чарлза поражало на Галапагосских островах обилие пресмыкающихся и их громадные размеры. Они непрестанно приводили ему на память находки гигантских ископаемых пресмыкающихся. Здесь невозможно было не вспомнить о тех временах из истории Земли, когда эти животные населяли сушу и море, воздух и были господствующими среди других обитателей Земли.

Чарлз достал из кармана записную книжку в кожаной обложке и стал записывать свои размышления...

На обороте обложки было оттиснуто изображение льва и единорога. Много раз Чарлз видел его и читал надпись: «Записная книжка из бархатной бумаги, изготовленной особым образом, чтобы записи не стирались...» И все-таки прочел ее, может быть, в сотый раз.

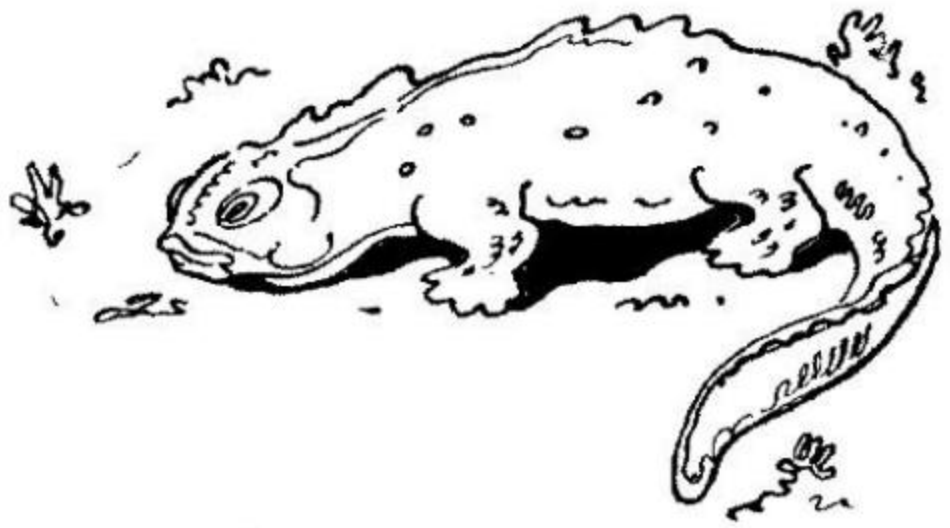
Нет, эти записи не могут стереться и не только потому, что они сделаны на бархатной бумаге, изготовленной особым образом. Эти записи сделаны в сознании Чарлза, в сердце его. И сделаны не только специальным металлическим карандашом, а самой природой, фактами.

Юношей, который радовался каждому новому найденному жуку, вступил Дарвин на палубу «Бигля». В путешествие он поехал, чтобы посмотреть тропическую природу и собирать коллекции.

За это время он переплыл океан, моря, наслаждался красотами девственных лесов Бразилии. Он бродил в бескрайних просторах пампасов с их удивительными ископаемыми остатками, видел безотрадные пустыни и скалы Патагонии и Огненной Земли. Видел извержение вулканов, испытал землетрясение и смерчи; любовался звездами южного полушария, глетчерами — то спускающимися к морю синими ледяными потоками, то нависающими над ним, как утесы.

Теперь Галапагосские острова... Что ни шаг, то загадка, разгадывать которую страшно: это означало бы восстание против религии, против взглядов всех окружающих, дорогих и близких людей. Уклониться от разгадывания нельзя, ибо ответ сам просится. Чарлз читает его во всех фактах, которые наблюдал во время путешествия.

Продвигаясь с севера на юг по восточному берегу южноамериканского материка, а затем с юга на север вдоль западного берега, Дарвин видел, как изменяется животный и растительный мир. Его поразило изумительное сходство современной и ископаемой фауны Южной Америки. Гигантские мегатерии, похожие на современных ленивцев; ископаемые броненосцы, которых так живо напоминают ныне живущие; ископаемый таксодон, объединивший признаки жвачных и китообразных, — он думает о них непрестанно.



Нет объяснения всем этим фактам, если верить в постоянство видов и сотворение мира богом.

Все, кого любит и уважает Чарлз, книги, которые он читает, утверждают, что животные и растения созданы высшим разумным началом, «первопричиной», для той среды, где им предназначено было жить и где они и обитают с тех пор.

Среда — климат и почва — Галапагосского архипелага и островов Зеленого мыса очень сходная. Значит, их фауна и флора должны быть, непременно должны быть одинаковы. На самом деле этого нет. Животные и растения островов Зеленого мыса несут африканский отпечаток, а на Галапагосском архипелаге — печать американского происхождения.

И хотя те и другие напоминают фауну и флору ближайшего материка, все же они отличаются от них. Больше того, на каждом острове жили свои виды птиц, пресмыкающихся, растений.

На Галапагосских островах Дарвин добыл пятнадцать видов морских рыб — местных,

много видов моллюсков, опять-таки местных. Из ста восьмидесяти пяти обследованных им видов цветковых растений больше половины — сто — произрастали только здесь, а больше нигде. Эти данные он уточнил, правда, уже позднее, когда возвратился в Англию, обработал свои коллекции и навел необходимые справки.

Но сами факты он заметил на месте. Мимо них невозможно было пройти. Они заставляли думать о себе, они наводили на мысль об изменяемости видов, об их эволюции, об их общем происхождении...

Эти факты приводили молодого натуралиста в большое волнение, спутывали привычные представления, вселяли сомнения.

Много позднее Дарвин, вспоминая о своем пребывании на Галапагосских островах, скажет: «Меня так поразило распространение галапагосских организмов, характер американских млекопитающих и пр., что я решил без разбору собирать все факты, имеющие какое-либо отношение к видам».

Отныне Чарлз верит только языку фактов. Лишь они прекратят мучительные сомнения в справедливости священного писания и откроют истину о происхождении живых существ.

Несколько лет тому назад Чарлз предположил бы так: творец создал и сохранил галапагосские виды. Ведь вот умный, образованный капитан Фиц-Рой, которого Чарлз глубоко уважает, говорит о коротких, толстых у основания, клювах галапагосских птиц: «Это представляет, по-видимому, одно из изумительных проявлений заботливости Бесконечной Мудрости, благодаря которой каждое сотворенное создание приспособлено к месту, для которого оно предназначено. При склевывании насекомых или семян, которые лежат на твердой, подобной железу лаве, превосходство таких клювов по сравнению с более нежными не может, я думаю, быть подвергнутым сомнению...» Для Фиц-Роя нет сомнений!

Но Чарлз во всем теперь сомневается. Нелепым кажется, что бог сотворил для каждого острова свои виды растений и животных, да еще взял для образца американские виды.

Нет, это не так! Предки галапагосских животных и растений когда-то разными способами и путями попали на острова из Южной Америки. Сильных ветров здесь не бывает, — следовательно, птицы, семена, насекомые не заносились с острова на остров. И на каждом острове они развивались самостоятельно.

В смятении мыслей и чувств он заносит в заветную книжку: «Зоология архипелагов вполне заслуживает исследования, ибо такого рода факты подорвали бы неизменность видов».

Так впервые будущий творец «Происхождения видов» начинает говорить об эволюционной идее...

Ему уже тогда представлялось: собирание «всех подобных фактов могло бы подтвердить или опровергнуть мое мнение, что родственные виды происходят от общего корня».

Прошло несколько дней. «Бигль», покинув Галапагосский архипелаг 20 октября 1835 года, начал длинный переход в 3200 миль по направлению к острову Таити.

Ю. ВАСИЛЬЕВ

ВМЕСТО ПОЛУПРОВОДНИКОВ

16 марта 1954 года профессор Массачузетского технологического института в США Коллинз поставил опыт, который до сих пор еще не закончился. Он взял кольцо из свинцовой проволоки и опустил его в жидкий благородный газ — гелий. Потом по этой проволоке пустил ток, силой в несколько сот ампер. И вот с тех пор по кольцу беспрерывно течет ток. Ничего не меняется. Только один сотрудник добавляет в специальный сосуд, в котором лежит кольцо, легкую зеленовато-голубую жидкость — гелий. Потому что гелий быстро испаряется. А ток все идет и идет, — и самое главное — сила его совсем еще не уменьшилась. Может быть, и изменилась немного, но так мало, что самые точные приборы не могут этого заметить. А прошло-то уж больше пяти лет.

В чем же тут дело? Почему ток не уменьшается?

А дело тут вот в чем.

Свинцовое кольцо находится в таком состоянии, что его сопротивление равно нулю. Такое состояние называется сверхпроводимостью. А раз сопротивление равно нулю, то току некуда и тратить свою энергию. Именно поэтому сила его и не уменьшается.

Сверхпроводимость была открыта в 1911 году голландским ученым Камерлинг-Оннесом, через три года после того, как ему удалось получить жидкий гелий. Получить жидкий гелий было очень трудно. Это был самый упорный газ, который никак не хотел сжижаться.

Потребовались очень низкие температуры и очень высокие давления, чтобы гелий, наконец, тоже стал жидким. Кипит гелий при —269°. На земле такого холода, конечно, никогда не бывает. Только в межпланетном пространстве, где уже побывали наши спутники и космическая ракета, всегда так холодно. Не забудьте, что самая низкая температура, какая только может быть, — это минус 273° Цельсия.

Ну, так вот. Оказалось, что при температуре жидкого гелия многие металлы становятся сверхпроводниками. Если бы иметь очень много жидкого гелия, то было бы очень хорошо передавать ток от электростанций по сверхпроводящим проводам. Потому что сейчас много энергии пропадает зря — в проводах. А пока жидкого гелия еще не так много, ученые придумали, как по-другому использовать это интересное явление.

Оказывается, что сверхпроводимость пропадает, если проволочку поместить между полюсами электромагнита. Получается так. Была проволочка сверхпроводником, тек по ней большой ток. Включили электромагнит, и ток сразу стал в десять тысяч раз меньше. Получился выключатель для электрического тока. Только не очень удобный, потому что электромагнит занимает много

места. Тут и вспомнили, что магнитное поле можно создать совсем просто: намотать проволоку вокруг сверхпроводника и пустить по ней ток. Тогда внутри обмотки будет магнитное поле. Пустили по ней ток, сверхпроводимость пропала. Выключили ток — снова появилась.

Такой прибор очень удобно применить там, где мѐста очень мало. Действительно, взял проволочку, обмотал ее другой — и готово. А теперь нужно все это в жидкий гелий погрузить. Только так не бывает, чтобы один прибор использовался. Их между собой соединяют по-разному и уж все сразу в жидкий гелий погружают. Получается большая экономия места. Даже самые маленькие полупроводниковые приборы — транзисторы — и те кажутся великанами по сравнению с этим новым малышом. Этот новый прибор назвали криотроном. Кто знает, может быть, скоро будут делать приемники размером с пятак?

ОТКРЫТИЕ АПТЕКАРСКОГО УЧЕНИКА

В 80-х годах XVIII века в Главной Императорской аптеке в Петербурге появился новый аптекарский ученик. Это был Товий Ловиц, впоследствии академик и выдающийся химик.

Юноше очень нравилось приготовлять микстуры, готовить различные снадобья и препараты. Ловиц до поздней ночи засиживался в лаборатории, проводя различные химические опыты. Его настойчивость и прилежание вскоре дали свои плоды. Прошло всего два года, а его уже назначили аптекарским гезелем, то есть помощником аптекаря.

В те времена в аптеках готовили большие количества виннокаменной кислоты, которая нужна была медикам для лечения некоторых болезней. Приходилось делать это и Ловицу.

Часто выпаривая растворы кислоты для того, чтобы получить чистые, прозрачные кристаллы, он замечал, что растворы темнели, а кристаллы окрашивались в бурый цвет.

В чем причина побурения растворов виннокаменной кислоты? Как можно обесцветить окрашенные кристаллы?

Эти вопросы не раз волновали молодого аптекарского помощника в долгие бессонные ночи, которые он, увлекшись какими-нибудь опытами, проводил в лаборатории.

«Это потемнение мне особенно неприятно, — записывал Ловиц в своем дневнике, — и я ничего так сильно не желаю, как найти средство избежать этого неприятного явления».

Как-то, бросив в колбу с раствором виннокаменной кислоты несколько мелких кусочков древесного угля, Ловиц увидел, что потемнение исчезло, а на дне колбы появились красивые прозрачные кристаллы.

Успех опыта по обесцвечиванию виннокаменной кислоты побудил молодого аптекаря применить уголь для очистки воды, уксусной кислоты, селитры, для осветления растительных масел.

Оказалось, что уголь поистине универсальный поглотитель. Он отнимает запах у чеснока и клопов. Если натереть зубы и полоскать рот угольным порошком, то полностью уничтожится дурной запах во рту.

Ловиц заметил, что любой уголь — древесный, каменный, животный — обладает этим замечательным свойством. Эту способность угля можно еще больше увеличить, если уголь сперва прокалить или измельчить в порошок.

Открытие русского ученого быстро нашло себе применение во всем мире.

Уголь стал незаменимым помощником сахароваров и виноделов, верным другом красильщиков и селитроваров.

Наш век принес ему новые обязанности, он стал поглотителем вредных газов, спасителем жизней людей.

И. СТРОГОВ

ВЕЩИ ПОДЧИНЯЮТСЯ ЛЮДЯМ

ДЕШЕВИЗНА, КОТОРАЯ ОБХОДИТСЯ ДОРОГО

«Я не настолько богат, чтобы покупать дешевые вещи», — гласит английская поговорка.

Придумали ее не бедняки. Она выгодна для тех, кто хочет продать свой товар подороже. Так и русский купчина, втридорога сбывая с рук лежалые продукты или прелое сукно, лицемерно приговаривал: «Дорого да мило, дешево да гнило».

Легковерие обывателя, который привык по цене судить о качестве товара, высмеивается Н. Г. Чернышевским в одном из его произведений: «Пришел в магазин мужской обуви господин и потребовал, чтобы ему дали хорошие сапоги; ему подали, он спросил цену, ему сказали, что сапоги стоят 7 рублей; он нашел тогда, что сапоги дурны, и потребовал лучших. Ему подали другую пару, объявив, что она стоит 15 рублей; он заплатил 15 рублей и ушел довольный. Тогда я спросил продавца, каким же образом нашлись у него сапоги в 15 рублей, когда мне и всякому известно, что самый лучший сорт продается у него по 7 рублей? Он сказал, что принужден был продать сапоги худшего сорта господину, которому не понравился лучший сорт, и взять 15 рублей за пару, продающуюся за пять рублей. «Зачем же вы так дурно поступили?» — спросил я. — «Что ж было мне делать? — ответил он, — лучший сорт ему не понравился, я должен был подать ему другой сорт, т. е. худой, а не взять с него лишних денег не мог, чтобы не подорвать репутацию своей лавки: ведь он бы пошел к городу и кричал, что у меня нет хороших сапог».

Выдать плохое за хорошее, всучить покупателю товар поплоше, содрать с него денег побольше — обычное для торговца-капиталиста дело.

Господин, которого одурачили в обувном магазине, видимо, не очень нуждался в деньгах, если требовал для себя сапоги подороже. Большинство же покупателей в капиталистическом обществе ищет дешевые вещи, так как дорогие, даже если по своему качеству и заслуживают более высокой цены, простым людям не по карману.

Капиталисты ловко используют это понятное стремление к дешевизне для собственного, еще большего обогащения. Чтобы привлечь покупателя, они готовы даже уступить

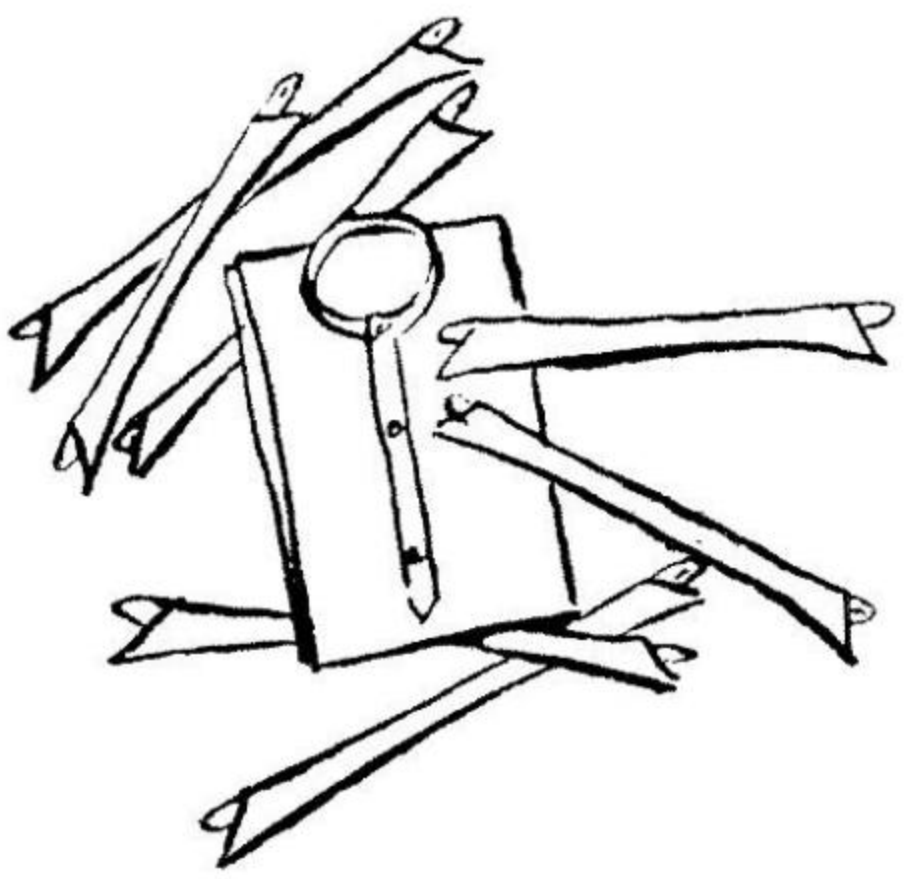
ему в цене, но эта «уступка» оборачивается против него же.

Ленинградские старожилы вспоминают, что в начале века в тех кварталах Петербурга, которые освещались электричеством, время от времени сразу перегорали все лампочки. На следующее утро в магазине, торговавшем лампочками, от покупателей не было отбоя; за день продавалось столько товара, сколько обычно за полгода.

— Стихийное бедствие, — объясняли приказчики, — по проводам пошел вредный ток!

Ток действительно был вредным. По сговору фирмы с владельцем петербургской электростанции, пускали в сеть ток с резко повышенным напряжением. Лампы не выдерживали такого напряжения и перегорали. А это как раз и нужно было устроителям «стихийного бедствия».

В буржуазном обществе многие заинтересованы в том, чтобы людей постигали бедствия. Это заметил еще известный социалист-утопист Шарль Фурье, который писал: «Врач желает, чтобы было как можно больше болезней, а прокурор — судебных процессов в каждой семье. Архитектор мечтает о пожарах, которые бы уничтожили четверть города, а стекольщик — о граде, который перебил бы все стекла».



Выпуская в свет продукцию, капиталист желает ей скорой гибели. Ему выгодно, чтобы вещь служила как можно меньше.

«Однажды, — делится своими впечатлениями о пребывании в США в книге «Америка с черного хода» Н. Васильев, — мне понадобилась самая обыкновенная рубашка с пристежным воротничком. Я обошел с десяток магазинов, но все мои поиски ни к чему не привели. Потеряв надежду найти злополучную рубашку, я все-таки зашел наудачу в небольшую галантерейную лавку на Лексингтон-авеню.

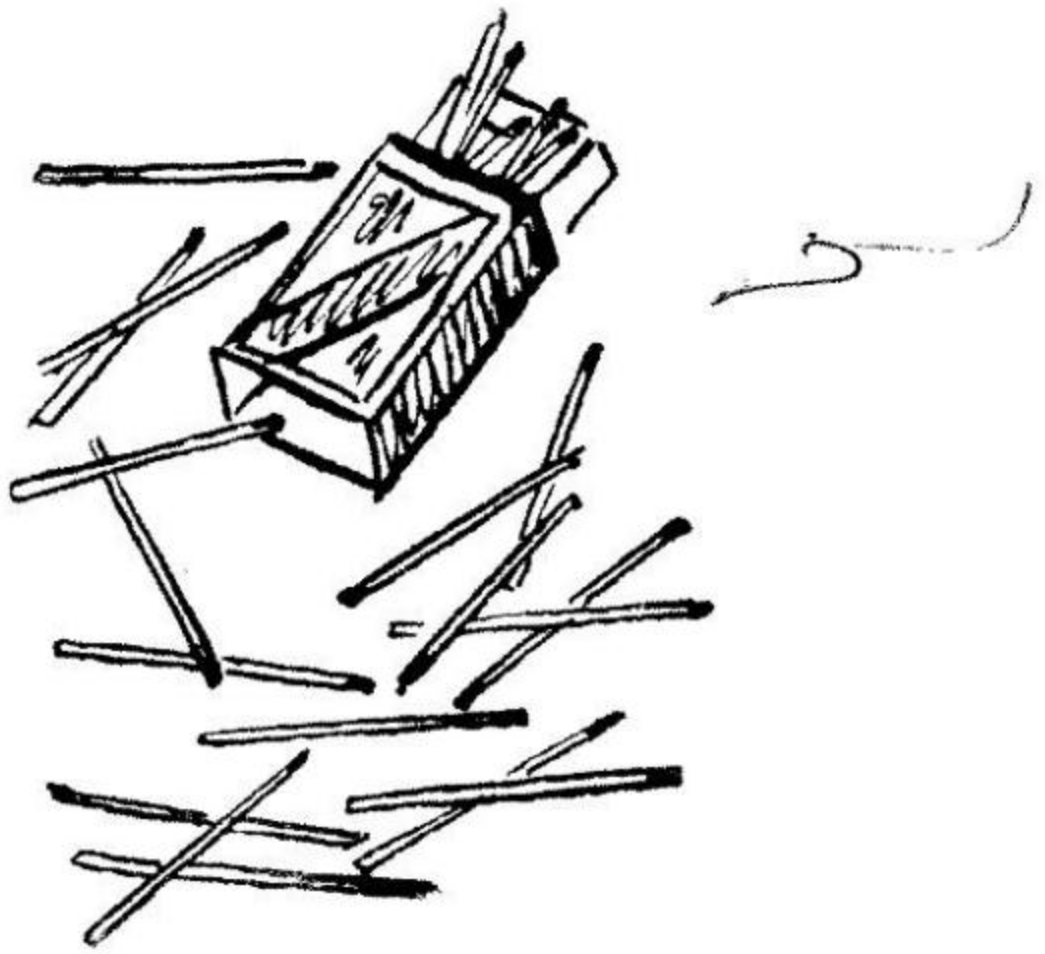
— Не ищите такие рубашки, — сказал мне словоохотливый продавец, — все равно не найдете. Сейчас их не изготовляют.

— Почему же?

— Невыгодно, — продавец хитро подмигнул. — К такой рубашке покупатель обязательно возьмет с полдюжины воротничков, и она прослужит ему с год, а то и больше. Если же он купит стандартную рубашку с пришивным воротничком, то прачечная истреплет его за несколько стирок. А когда он ее выбросит, что ему останется? Пойти и купить новую, не так ли? »

ЛУЧШЕ — ЗНАЧИТ БОЛЬШЕ

Все то, о чем было только что рассказано, нисколько не похоже на наше отношение к вещам. Мы желаем им доброго здоровья, долгой



жизни и — главное — полезной работы. Ведь вещи создаются для того, чтобы работать. Те, что обречены на бездействие, преждевременно выходят из строя: станок разлаживается, лодка рассыхается, рельсы покрываются ржавчиной.

Печальна участь вагона, загнанного в тупик и месяцами простаивающего там без дела. Плачевна судьба котла, надолго оставленного с холодной топкой, с неразведенными парами. Даже телефонный аппарат, и тот должен пропустить через себя разговоры, чтобы оправдать свое существование, иначе он становится бесполезным и бессмысленным.

Утром, собираясь в школу, вы подходите к газовой плите с намерением вскипятить воду для чая. Вынимаете из коробка спичку, зажигаете ее, подносите к горелке, и мгновенно вспыхивает веселый голубой огонек. Но представьте себе, что ваша спичка не зажглась. И вторая, и третья... Вот тут-то вы вряд ли помянете добрым словом тех, кто эти спички изготовил. Хороший урок был преподан однажды таким бракоделам. Работников спичечной фабрики пригласили на совещание, посвященное качеству продукции. Директор фабрики подготовил подробные материалы и, когда пришла его очередь выступать, уверенно поднялся и разложил перед собой испещренные цифрами листки.

— Ваши, кажется? — спросил председатель еще не успевшего начать свою речь директора и взял коробок спичек.

— Как же, наши!

— Красивая этикетка, — заметил председатель и чиркнул спичкой по торцу коробка. Что-то затрещало, брызнуло, спичечная головка зашипела, запузырилась и спустя мгновение, чадя, погасла. Председатель чиркнул второй спичкой. Она тоже затрещала, брызнула, зашипела, запузырилась, зачадила, погасла.

Кто-то пододвинул было председателю другой коробок с другой этикеткой. Но тот упрямо продолжал чиркать и, когда скопилась целая горка обугленных, хотя и не загоревшихся спичек, положил папиросу обратно в портсигар и сказал:

— Да. Красивая этикетка... Так пожалуйста, — обратился он к директору. — Вы собирались, кажется, говорить...

Однако оратор, только что самоуверенно перебиравший листки с цифрами, вдруг почувствовал себя неподготовленным. Он попросил перенести свое выступление.

— Зачем же переносить? — заметил один из участников совещания. — Будем считать, что выступление состоялось.

И все одобрили такое решение...

Советские люди не могут и не хо-

тят мириться с браком. Они постоянно ищут способы повысить качество вырабатываемой ими продукции, стремятся заставить ее служить лучше, дольше.

27 тысяч километров — такова была норма пробега шины у грузового автомобиля «ЗИЛ-150». Пусть каждая шина проделает сверх этого лишь одну тысячу километров — это все равно, как если бы к каждым ста шинам, выпущенным заводом, прибавилось еще четыре.

Но на московском шинном заводе сочли, что удлинение пробега на тысячу километров — мало. 18 тысяч — вот это будет ощутимо! Тогда три шины нового выпуска будут служить так, как пять шин старого.

В самом деле:

$$27000 \times 5 = 135000$$
$$45000 \times 3 = 135000$$

Значит, даже если завод будет вырабатывать столько же шин, сколько и прежде, он по существу увеличит их выпуск на 67 процентов. Незримая, но реальная и притом почти даровая продукция!

Простая задача. Что выгоднее: изготовить две лампочки, продолжительность горения которых — каждой порознь — исчисляется 500 часами, или одну, способную гореть 1000 часов? Решение разное — в зависимости от условий. В капиталистических, как мы видели, предпочтение отдается первому варианту, в наших, бесспорно, второму и — если можно — не просто второму, а второму улучшенному: продолжительность горения — 1000 часов, а количество лампочек — 2.

Сделать обувь на 50 процентов более ноской равносильно тому, что выпустить из того же материала вместо каждых двух пар — три. Это же относится и к рельсам: с тех пор, как их концы стали подвергать термической обработке, срок их службы увеличился в полтора раза.

Лучше — значит больше.

ОВЧИНКА СТОИТ ВЫДЕЛКИ!

Кому не приходилось, собираясь в дорогу, ломать голову над тем, как бы уложить в чемодан побольше вещей! Возить с собой второй чемодан и неудобно и тяжело, да и не всегда он имеется. И вот снова и снова мы перекладываем свои вещи, стараемся разместить их поплотнее, использовать каждый свободный промежуток, каждую маленькую щелочку.

Нет принципиального различия между укладкой вещей в чемодан и загрузкой железнодорожного вагона, автомобильного кузова, судового трюма. Все дело только в масштабах.

В конце концов нужно быть бывалым путешественником и очень искусным и терпеливым укладчиком, чтобы заполнить чемодан, как говорят, «на все сто процентов». А если 5—10 процентов его вместимости останутся незанятыми — нет особых причин огорчаться.

Иначе в народном хозяйстве. Строители Сталинградского гидроузла подсчитали, что для выполнения всех намеченных работ они должны получить 44 миллиона тонн различных грузов. Если эти грузы перевозить в 20-тонных вагонах, то

таких вагонов потребуется 2200000. Теперь представим себе, что 10 процентов их грузоподъемности не используется, то есть вместо 20 тонн в вагоне перевозят 18. Нетрудно подсчитать, что тогда понадобится уже $\frac{40\,000\,000}{18} = 2\,444\,445$ вагонов, т. е. на 244 445 вагонов больше. Разница ощутимая!

Вот что значит десять процентов недогрузки в масштабах хотя и грандиозного, но только одного строительства. А ведь этот процент бывает гораздо большим. Порою он подскакивает до двадцати, сорока, даже шестидесяти.

Известно, что солома — неплохое сырье для бумаги. Однако применяется она редко; у нее есть важный недостаток — она рыхлая, перевозить ее на далекое расстояние невыгодно. В наваленном виде кубический метр соломы весит 50 килограммов, в прессованном — 125. В вагон вмещается не более 6 тонн соломы. Больше 60 процентов его грузоподъемности пропадает впустую.

А хлопок? Что может быть более рыхлым и легким, чем нежный, пушистый хлопок! Но перевозят же его каждый год на тысячи километров из Узбекистана, Туркменистана, Азербайджана в Москву и Ленинград, в Иваново и Нарву! Конечно. Однако о том хлопке, который перевозят, говорят, что он звенит. И это правда: его кипы настолько уплотнены, что, как натянутая струна, они издают звенящий звук. И все же до недавнего времени подъемную силу вагонов под хлопком использовали всего на 60—85 процентов. Это означало, что из каждых ста вагонов от

14 до 40 как бы пробегало все расстояние из Средней Азии до центральных районов РСФСР порожняком.

— Что ж поделаешь, — раздавались голоса, — приходится мириться: волокно есть волокно.

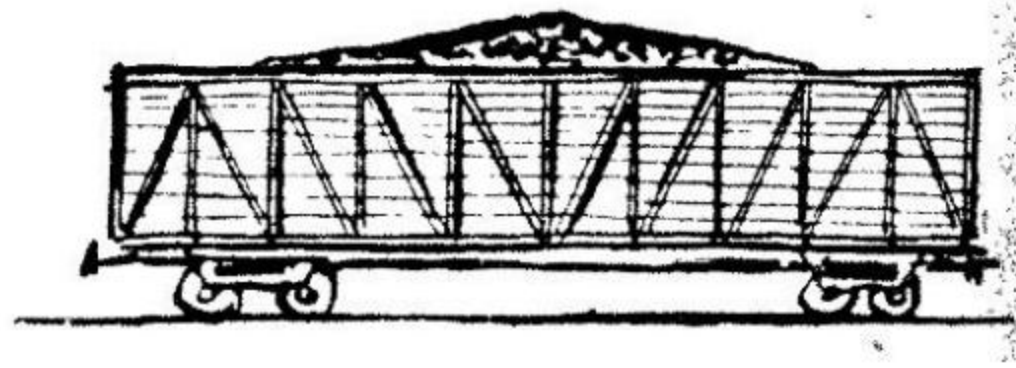
Но советским людям не так-то легко мириться с бесцельным пробегом тысяч вагонов, с бесполезной тратой народных денег. Грузчики Кировабадского хлопкоочистительного завода в Азербайджане разработали свою систему погрузки, при которой они укладывают в вагон на три, пять и даже десять кип хлопка больше, чем раньше. Теперь сто вагонов с волокном, отправляемых из Кировабада текстильщикам центра, действительно, а не только по видимости, есть сто вагонов.

Угля в нашей стране перевозится значительно больше, чем хлопка, да и вообще больше, чем какого-либо другого сырья. Уголь обычно грузят в открытые вагоны. Их нужно не только умело заполнить, но и увенчать подходящей «шапкой». Шапкой железнодорожники называют

уголь, насыпанный выше уровня высоты бортов вагона, в форме усеченной пирамиды или срезанного овального конуса. Подобрать шапку по мерке — большое искусство. Если она мала — вагон недогружен; велика — «сползает на уши» — будет осыпаться. Летом шапка должна быть поменьше, зимой, когда частички угля жмутся друг к другу теснее и крепче держатся друг за дружку, — побольше.

Есть много мастеров погрузки угля, знающих, какую марку его выгоднее грузить в какой вагон, умеющих выбирать «шапку» и по размеру, и к лицу, и по сезону. Эти люди—весовщики, грузчики, диспетчеры — тоже добиваются того, чтобы каждый вагон использовался как вагон, а не как половина его или три четверти.

— Товарищи! — говорил один из выступавших на производственном совещании в цехе подшипникового завода. — Оборудование у нас занимает слишком большую площадь.



Если его потеснить совсем немного — ну хотя бы урезать по квадратному метру на станок, а сделать это совсем не трудно — выгадаем место еще для одного—двух станков.

— Охота возиться ради такой малости! — раздался скептический голос. — Овчинка не стоит выделки!

— Нет, стоит! Я недавно прочитал, что если на всех машиностроительных предприятиях Москвы и Ленинграда сократить площадь, занимаемую каждой единицей оборудования, всего на один квадратный метр, — знаете, сколько в общей сложности высвободится? Столько, что это равноценно постройке десятка новых больших заводов. Так сто́ит или не сто́ит? . .

ИЗОБРЕТАТЕЛЬ-СИЛАЧ

Знаменитый английский изобретатель Ричард Тревитик (1771—1833 годы) был очень сильным человеком. Подвесив к большому пальцу правой руки груз весом в полцентнера (50 килограммов) он на уровне 2 метров от пола, без особого усилия, мелом писал на стене свое имя. Вызвавшись бороться с одним из своих товарищей, тоже имевшим репутацию силача, Тревитик схватил противника за талию, опрокинул вниз головой, и приподняв вверх, сделал отпечаток его подошв на потолке.

Ю. АНДРЕЕВ

ПРОСВЕТЛЕНИЕ ОПТИКИ

Мы привыкли жить в мире, полном света. Это не только излучаемый солнцем, огнем, электрической лампой свет, но и отраженный от других предметов. Ведь облака, деревья, здания, каждый предмет на земле и каждая пылинка в воздухе отражают часть падающего на них света.

Но вот отражение света поверхностью стекла нам часто мешает. Например, если мы едем вечером в освещенном вагоне трамвая, мы не видим через окно, мимо каких мест проезжаем. Свет электрических ламп, отражаясь от оконного стекла, полностью забивает немногие световые лучи, идущие с улицы. По этой же причине за спиной вагоновожатого висит темная занавеска, отделяющая его от освещенного вагона. Без нее свет из вагона, отраженный поверхностью переднего стекла, будет слепить глаза вагоновожатого.

Сходное явление наблюдается и при пользовании самыми различными оптическими приборами. Дело в том, что от поверхности стекла отражается примерно около 4 процентов падающего на нее света. Когда мы смотрим в бинокль, а он состоит из нескольких стекол, до нашего глаза доходит всего 70 процентов света.

Еще больше света поглощается и рассеивается в перископе подводной лодки. В этом оптическом приборе имеется 32 оптических стекла. В результате отражения света от каждой поверхности до глаза наблюдателя доходит всего 12 процентов света. Подводная лодка могла пользоваться перископом только в светлые часы дня.

И вот практика жизни показала, как бороться с этим явлением. Фотолюбители заметили, что фотоаппараты со старыми объективами дают более четкое изображение, чем фотоаппараты с новыми объективами. Это заинтересовало ученых. Сравнивая старые объективы с новыми, удалось установить, что на поверхности старых стекол имеется тончайшая пленка разрушенного стекла. Она невидима в проходящем свете, но имеет яркую окраску в отраженном.

Более внимательное изучение показало, что пленка состоит из основного химического соединения, имеющегося в стекле, — из кремнезема. Эта пленка уменьшает отражение света от поверхности стекла; следовательно, через объектив проникает большее количество световых лучей; иными словами, оптические стекла «просветляются».

Но что надо делать с поверхностью стекла, чтобы на ней образовалась тонкая однородная пленка кремнезема?

Здесь помогло еще одно наблюдение, но не фотолюбителей, а археологов. Когда в раскопках находят старинные стеклянные изделия, пролежавшие под землей несколько столетий, их поверхность часто покрыта

мутной пленкой, из-за начавшейся кристаллизации стекла. Но еще чаще на поверхности бывают радужные пятна, как на очень старых оконных стеклах. Эти наблюдения натолкнули на мысль, что стекло, по-видимому, разрушается от влаги, от сырости.

Каким другим способом можно слегка разрушить поверхность стекла? Химики попробовали опустить кусок оптического стекла в слабый раствор уксусной кислоты. И действительно, через некоторое время на поверхности стекла образовалась пленка, которая в проходящем свете была невидима, а в отраженном имела желтую окраску. Дальнейшая выдержка стекла в кислоте привела к тому, что пленка начала изменять свой цвет. Из желтой она стала зеленой, потом синей и, наконец, пурпурно-фиолетовой. Изменение цвета пленки показывало, что она делалась все толще, — стекло разрушалось в кислоте на все бóльшую глубину.

Но просветление оптических стекол разрушением их поверхности уксусной кислотой — способ очень медленный. Поэтому около 15 лет назад нашли другой путь получения кремнеземной пленки. Вместо уксусной кислоты брали спиртовый раствор органического вещества, содержащего кремний, и поливали им поверхность оптического стекла. Спирт быстро испарялся, а органическое вещество разлагалось на поверхности стекла и выделяло слой кремнезема, который прочно пристával к стеклу. Такой метод просветления оптического стекла получил название химического просветления.

Одновременно с этим наши ученые разработали и физический метод просветления оптики. Под большой металлический колпак, из которого выкачан воздух, кладут оптические стекла. Под этим же колпаком нагревают какое-либо вещество. Испаряясь, оно осаждается на холодной поверхности стекла и пристает к ней тонким ровным слоем. При соответствующем подборе испаряемых веществ удается сильно снизить отражение света от поверхности оптических стекол, как и при химическом методе.

При сравнении обоих методов оказалось, что физическое просветление дает бóльшее снижение отражения света, чем химическое, но получаемая пленка менее прочна. Пленка же химического просветления совершенно не боится воды и механически более прочна.

Просветление оптических стекол, входящих в перископ подводной лодки, привело к тому, что количество света, доходящего до глаза наблюдателя, поднялось с 12 до 65 процентов. Иными словами, лодка стала «зрячей» не только в светлые дневные часы, но и на рассвете и после захода солнца. В биноклях количество доходящего до глаз света возросло на 10—15 процентов. А просветленный объектив фотоаппарата дает более четкие и ясные снимки.

В начале нашего века фотолюбители ценили фотоаппараты с «голубой оптикой Цейса». Если смотреть на объектив такого фотоаппарата в отраженном свете,—на его поверхности голубоватая пленка. Эта пленка создавалась искусственно при помощи очень сложных приборов на немецких оптических заводах

фирмы Цейса. На эти заводы привозили из многих стран оптическое стекло (для телескопов, микроскопов, дальномеров, фотоаппаратов, биноклей), чтобы фирма Цейс их «просветляла», покрывала голубой пленкой.

Но наши ученые доказали, что голубой цвет пленки далеко не самый удачный. Гораздо больший эффект дает пленка, окрашенная в отраженном свете в пурпурно-фиолетовый цвет. Такую пленку теперь наносят на оптические стекла. Поэтому при покупке фотоаппарата надо покупать объектив, окрашенный в отраженном свете в пурпурно-фиолетовый цвет. Поверхность такого объектива отражает очень мало света, на фотопленку или пластинку попадает больше световых лучей, что увеличивает ясность снимка.

В. ГОЛАНТ

СОКРОВИЩА ПУСТЫНИ

Арабское слово «сахра» (пустыня) знает каждый школьник. Ибо Сахарой называется на всех языках величайшая пустыня земного шара. Она протянулась через всю Африку — от Атлантического океана до Красного моря. Пустыня эта занимает огромное пространство — около 7 миллионов квадратных километров, то есть почти одну четверть всей поверхности обширного африканского материка.

Каменистые участки перемежаются в Сахаре с песчаными, песчаные — с покрытыми щебнем или гравием. В Сахаре есть места, где дожди не выпадают по нескольку лет сряду. Днем в пустыне стоит палящий зной. Именно в Сахаре находится «полюс жары» — самое знойное место на всей нашей планете. Это район Ин-Салаха в алжирской части Сахары, где температура воздуха превышает порой 56 градусов.

Сурово встречает Сахара путника, отважившегося проникнуть в глубину ее. Кости животных и людей рассказывают о печальной участи целых караванов. Особенно страшен в Сахаре «самум» — песчаная буря.

Вот как описывает самум русский путешественник и писатель Александр Васильевич Елисеев, который побывал в Сахаре в 80-х годах прошлого века:

«Шум несущихся песков я смог бы сравнить с шелестом листьев дремучего леса, стонущего под напором бури, но сравнение это не передало бы вполне звуков потрясенной пустыни. Порою в раскаленной атмосфере, словно могучее дыхание колоссального зверя, проносились все свежевшие порывы самума, и тогда, казалось, потрясалась самая

пустыня, выбрасывая со своей поверхности новые массы песка и горячий песчаный хаос. В эти страшные часы, когда в пустыне носились тучи песка, не засыпая нашего каравана, а проносясь неудержимо вперед и вперед, мы, как и верблюды наши, лежали распростертые на песке, покрывшись с головы плащами и заткнувши уши. Сердце страшно стучало, дыхание усилилось до 30—40 в минуту, голова болела немилосердно, рот и глотка высохли до того, что казались покрытыми струпами, груди́ не хватало воздуха, и мне казалось, что еще час — и страшная медленная смерть удушения песком неизбежна».

И все же смерть не может победить жизнь даже и в Сахаре — особенно в песчаной ее части. Неприхотливые травы отлично приспособились к почве и климату пустыни. Эти травы служат пищей для стад верблюдов, овец и коз, с которыми кочуют по Сахаре закаленные в борьбе с природой жители.

В безбрежном море пустыни разбросаны большие и малые острова зелени. Это оазисы, то есть такие участки пустыни, где почва получает достаточно влаги, чтобы на ней могли расти травы, кустарники и деревья.

Огромным оазисом Сахары, протяженностью в несколько сот километров, является долина реки Нил, где сосредоточена основная часть населения египетского района Объединенной Арабской Республики.

Оазисы поменьше существуют в Сахаре всюду, где есть родники и озера. Они возникли и там, где уровень подпочвенных вод настолько высок, что жителям удается тем или иным способом поднимать их на поверхность, налаживать искусственное орошение.

За пределами долины Нила в оазисах Сахары живет около полу-

тора миллионов человек. В тяжелой борьбе с пустыней они вырастили целые пальмовые леса. Под сенью финиковых пальм цветут плодовые деревья, зреют виноград, арбузы и дыни, растут пшеница и ячмень.

Нынешние оазисы напоминают о том, какой была Сахара, — вернее, большая ее часть, в далекие от нас времена. Некогда Сахару орошали могучие реки, впадавшие в обширные озера или даже внутренние моря. Такова, например, совершенно высохшая река Бахр-эль-Газаль (Соро), ширина которой в нижнем течении достигала 3 километров. Эта река соединялась с внутренним морем Центральной Африки, остатком которого является современное озеро Чад.

На юге Сахары, близ нынешнего города Тимбукту, находилось огромное Сахарское море с поверхностью в несколько сот тысяч квадратных километров. Сахарское море поддерживало влажность в обширной области, где росли густые леса, во множестве водились такие животные, как крокодилы и бегемоты.

В Сахарское море впадало несколько больших рек, в том числе и ныне существующая река Нигер. Эти реки, вероятно, и поныне орошали бы Сахару, если б не своеобразное строение африканского материка. Материк Африки имеет приподнятые края и глубокие впадины в середине. Истоки крупнейших африканских рек находятся на внутренних склонах краевых возвышенностей. Спустившись с этих склонов, они начинают петлять по материку, как бы ища выхода. Долго искал и не находил этот выход и могучий

Нигер. Но однажды в возвышенности Бурем образовался пролом, и Нигер проложил себе новое русло — путь в океан. По этому руслу постепенно вытекло все Сахарское море.

Пробились в океан, изменив свои русла, и другие реки, впадавшие в это море. А это сказалось на климате — из жаркого и влажного он стал жарким и засушливым. Конечно, все это произошло не сразу, а на протяжении жизни многих и многих поколений. Но народная память запечатлела бурную историю реки Нигер. В одном североафриканском сказании говорится про богатыря Самба Галла, который восемь лет боролся с Нигером, все время менявшим свое русло.

От древнейших жителей Сахары до нас не дошло письменных известий, но они увековечили себя несколькими рисунками, которые отличаются замечательным мастерством. По этим рисункам можно составить себе представление о том, какой была жизнь в Сахаре, когда еще не высохли внутренние моря и озера, а пересекающие ее русла рек были полны водой. Самые древние рисунки изображают крупных животных, на которых охотились жители Сахары. На более поздних можно видеть пастухов, пасущих не коз и верблюдов, как в наше время, а стада коров.

Высыхание Сахары имело, конечно, естественные причины. Но люди ускорили его. Они не заботились о своем «зеленом друге», вырубали леса; и чем меньше оставалось в Сахаре лесов, тем засушливее становился климат.

Особенно безжалостно уничтожали леса различные завоеватели, которые издавна сменяли друг друга в Северной Африке: пришлые, да и местные рабовладельцы, феодалы и капиталисты думали только о своей корысти. Но были люди, которые мечтали не о том, чтобы покорить Сахару силой оружия и поработить ее жителей, а о том, чтобы оживить пустыню. Еще в прошлом веке талантливый французский инженер Рудер предложил создать в Сахаре обширный водоем, прорыв канал из Средиземного моря в глубь пустыни. Другие инженеры предлагали вернуть Нигер в его древнее русло (ныне река эта на протяжении целых 300 километров протекает вдоль южной оконечности Сахары).

Есть и другой, более простой и доступный способ орошения и обводнения, конечно, не всей Сахары, но значительной ее части. Это путь создания новых оазисов и увеличения площади старых.

Во многих районах Сахары на сравнительно небольшой глубине в 40—80 метров находятся обширные запасы пресных вод — целые подземные озера. Некоторые ученые полагают, что эти запасы сохранились еще от тех времен, когда существовало Сахарское море и в нынешней пустыне был влажный климат.

Подземные озера не пересыхают потому, что под пустыней текут подземные реки. Они несут воду с высоких гор Сахары, на которых временами выпадает даже снег. Подземные озера Сахары пополняются, видимо, и из других источников. Ученые уже давно обратили внимание на быстрое усыхание озера Чад. Некогда это было огромное внутреннее море. Считают, что 13 тысяч лет назад поверхность его превышала 1 миллион квадратных километров, а в наше время она составляет немногим более 20 тысяч квадратных километров. Даже сто лет назад, когда составлялись первые карты этой местности, озеро было несравненно больше, чем сейчас.

Ученые подсчитали, что хотя климат этой области очень жаркий, Чад теряет от испарения меньше воды, чем приносят в него реки. По некоторым данным, эта разница достигает двух миллионов кубических метров в год.

Куда же деваются эти миллионы? Из озера не вытекает ни одна река. Поэтому напрашивается мысль, что вода просачивается под землю. Есть предположение, что под высохшим руслом Бахр-эль-Газаля течет подземная река. И эта река несет свои воды в подземные озера Сахары.

Там, где подземные воды заключены между водонепроницаемыми слоями, они находятся под напором. Если добраться до них сверху, они сами изливаются на поверхность земли или даже бьют фонтаном. Эту особенность давно заметили наблюдательные жители Сахары.

Местные умельцы научились с помощью простейших орудий и корзин выкапывать глубокие колодцы. Это очень тяжелая, к тому же опасная работа. Достигнув водоносного слоя, землекопам нужно выбираться наружу как можно скорее, чтобы не утонуть в вырывающейся из глубин воде. В некоторых оазисах Сахары такие колодцы (они называются артезианскими) соединяются еще подземными каналами и галереями.

Конечно, с помощью современного бурового оборудования создать артезианский колодец несравненно легче и безопаснее. К тому же с помощью такого оборудования можно достигнуть глубин, которые были совершенно недоступны местным умельцам. Но французские колонизаторы, овладевшие большей частью Сахары, устраивали артезианские колодцы только в некоторых местах,

где это почему-либо было им особенно выгодно.

Всерьез они орошением и обводнением Сахары не занимались, так что пустыня продолжала наступать на оазисы, засыпая их своими песками. Французские и иные колонизаторы тратили миллиарды на войны и вооружения, а вот на освоение Сахары у них денег не находилось, потому что это не сулило им достаточных барышей. Даже проект строительства Транссахарской железной дороги, пересекающей всю пустыню, не был осуществлен, хотя о необходимости такой дороги много говорили еще в XIX веке.

Под гнетом колонизаторов жителям Сахары становилось все хуже и хуже. Например, в алжирской части ее за 20 лет — с 1930 по 1950 год — сбор фиников на душу населения сократился почти в 4 раза. Во французской печати сообщалось, что свыше половины оседлых жителей Сахары едят всего один раз в день. Кочевники голодают не менее 5 месяцев в году. Большинство семей едят мясо только по праздникам. Каждый третий ребенок умирает, не достигнув 10-летнего возраста. Большинство жителей пустыни неграмотны, но их некому учить; большинство их — больны, но их некому лечить. О чем бы ни просили эти жители, у колонизаторов один ответ: «Нет денег!»

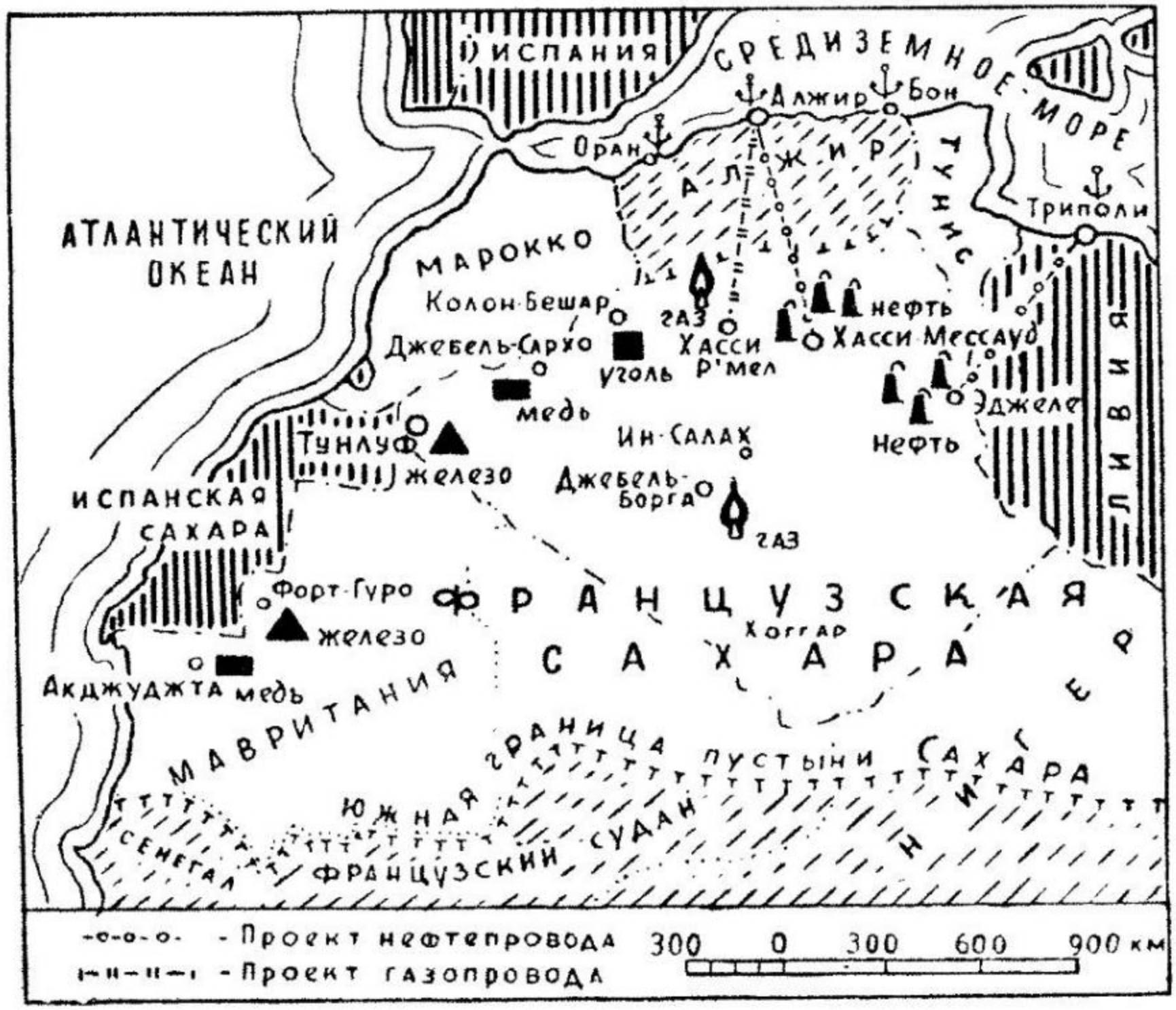
И вдруг, как в волшебной сказке, деньги нашлись. В Сахару потекли миллиарды из Франции и других капиталистических стран — Англии, США, Западной Германии. Что же произошло? За последние годы в Сахаре обнаружены богатейшие месторождения нефти и других полезных ископаемых. А добыча этих ископаемых — прежде всего нефти — сулит огромные барыши капиталистам, которые захватили их в свои руки.

Нефть найдена пока в алжирской части Сахары, где уже разведаны два нефтеносных района. Один из

них — это Хасси-Мессауд в северной части пустыни, неподалеку от Уарглы. Нефть залегает здесь на большой глубине(свыше 3 километров). Второй нефтяной район — Эджеле и Тигентурина — расположен к юго-востоку от первого, на границе с Ливией. Здесь нефть добывать легче, так как она залегает на глубине всего около 450 метров.

Для будущего района Хасси-Мессауд особенно важно, что неподалеку от фонтанов «черного золота» — нефти — забили фонтаны чистой воды, которые в условиях пустыни — тоже золото. Близ Уарглы, на глубине в 1500 метров обнаружено обширное подземное озеро. Это озеро уже питает артезианский колодец, который дает 15 000 литров воды в минуту. На некотором удалении от Уарглы найдено другое подземное озеро. Оно расположено на глубине 1000 метров.

Отряды геологов разных стран ищут нефть по всей Сахаре — и в Алжире, и в Тунисе, и в Марокко, и в Мавритании. Никто не знает точно, сколько нефти содержат недра Сахары. Одни называют цифру в



300 миллионов тонн, другие — вдесятеро большую. Ясно одно — нефти в Сахаре много. Особенно большое значение имеет сахарская нефть для Франции. Она ввозит из-за границы почти всю нефть, в которой нуждается для промышленности, транспорта и вооруженных сил. А это составляет 24 миллиона тонн в год.

Большую часть этой нефти приходится везти издалека и расплачиваться за нее американскими долларами, которые достаются очень нелегко. Потребность в нефти все возрастает. Подсчитано, что в 1965 году Франции придется ввезти уже 32 миллиона тонн.

Между тем, по мнению специалистов, уже через 4—5 лет в Сахаре будут открыты такие запасы нефти, которых вполне хватит на все нужды Франции. В 1960 году предполагается добыть 10 миллионов тонн, а впоследствии довести добычу до 60 миллионов тонн в год.

Но, кроме нефти, в Сахаре найдены и другие богатства. Как выяснилось, недра пустыни изобилуют природным газом. Он найден и в нефтяном районе Хасси-Мессауд, и в Джебель-Берга (к юго-западу от полюса жары Ин-Салах) и у Хасси Р'Мел.

Давно уже было известно о том, что близ Колон-Бешара, у границы Алжира с Марокко, залегает каменный уголь. Теперь выяснилось, что к югу от Колон-Бешара существует целый угольный бассейн с запасом угля от 30 до 100 миллионов тонн.

На территории Алжира, в Гара-Джебиле, обнаружено месторождение железной руды, имеющее мировое значение. Запасы руды в этом районе оцениваются в 3 миллиарда тонн. Качество ее необычайно высокое. Руда эта содержит в среднем 54 процента железа.

В той части Сахары, которая находится во французской колонии Мавритания, а также в Марокко найдена медь. Запасы меди в Аджудже (Мавритания) достигают 600 тысяч тонн. К югу от Колон-Бешара геологи нашли залежи свинца (полтора миллиона тонн). Наконец, в горах Хоггар (Алжир) обнаружены уран, вольфрам и олово.

При таких запасах руд и топлива в Сахаре — особенно в алжирской

ее части — можно было бы создать собственную тяжелую промышленность. Но французские и иные капиталисты в этом не заинтересованы. Они привыкли за бесценок выкачивать из колоний сырье и ввозить туда готовые изделия, беря за них втридорога.

Вот почему остался на бумаге проект создания металлургического завода в Колон-Бешаре, который должен был работать на сахарском угле и железной руде. Зато колонизаторы превращают Колон-Бешар в центр для испытания оружия массового уничтожения мирных людей.

Вывозить из Сахары ту же железную руду и уголь им невыгодно из-за больших расстояний и отсутствия путей сообщения. Поэтому добыча этих видов сырья по-настоящему не налаживается.

Ну, а как обстоит дело с нефтью? Она ведь сулит особенно большие доходы, и ее можно перекачивать к портам побережья по трубам.

В Сахаре действительно хотят проложить мощные нефтепроводы, которые понесут нефть из Хасси-Мессауда и Эджеле к портам Средиземного моря. Но строительство нефтепроводов продвигается туго.

Дело тут не в технических трудностях: соорудить нефтепровод протяжением в 500—600 километров вполне по плечу современной технике. Дело в том, что капиталисты Западной Европы и Америки, которые дерутся за сахарскую нефть и делят ее между собой, пытаются, как в старину, распоряжаться чужим добром без хозяина. А народы Северной Африки больше так жить не желают — они упорно борются за свою свободу, за свои богатства.

Уже не первый год французские колонизаторы ведут кровавую войну против народа Алжира, где они истребили свыше сотни тысяч людей. Упрямство, с которым они продолжают эту безнадежную войну, во многом объясняется стремлением сохранить за собой сокровища Сахары или, по крайней мере, ту их часть, на которую не наложат лапу английские или американские капиталисты и их западногерманские собратья. А продолжение войны в Алжире ставит под угрозу нефтепроводы. Если алжирские патриоты взорвут хоть одну насосную станцию, весь нефтепровод выйдет из строя на несколько месяцев.

«Восстание должно распространиться на Сахару, и это будет нормально», — писал буржуазный журналист, побывавший в Хасси-Мессауде.

Будущее Сахары, как и любой другой области нашей планеты, зависит от судеб войны и мира. Мы знаем, что рано или поздно мир восторжествует над войной. И тогда сокровища Сахары станут служить не колонизаторам, а народам Африки, народам Франции и других европейских стран, народам всей нашей планеты.

УДИВИТЕЛЬНЫЙ ТЕПЛОИЗОЛЯТОР

Материалы, которые не проводят тепло, называются теплоизоляторами. Существует такой теплоизолятор, пластинка которого, толщиной всего в 25 микрон, предохраняет от прямого пламени паяльной лампы.

В. АНДЕРСОН

РАДИОМЕТЕОРНАЯ ТЕЛЕФОННАЯ СВЯЗЬ

Все, конечно, видели, как по темному небу пролетает «падающая звездочка». Это метеор влетел в земную атмосферу и, нагревшись от столкновения с частицами воздуха, стал испаряться на высоте в 120 + 130 километров.

Диаметр среднего метеора меньше одного миллиметра. Поэтому большинство из них полностью испарится в воздухе на высоте в 80 + 100 километров. Метеоры, которые имеют несколько большие размеры, мы замечаем в виде «падающих звездочек», и только редкие большие метеорные тела достигают земной поверхности.

Метеоры летят с огромными скоростями — около 40 километров в секунду. Поэтому, когда метеорное тело раскаляется, то вылетающие из него атомы, сталкиваясь с атомами воздуха, разбивают их на положительно и отрицательно заряженные ионы. За каждым метеором тянется ионизированный след. Этот след имеет форму нити с диаметром в 10 + 100 сантиметров и длиной до 10 + 20 километров (а от больших метеоров и больше). Этот след держится — в зависимости от размера метеора — от 1 до 100 секунд.

Ионизированный след не виден для человеческого глаза. Его нельзя обнаружить в бинокль, подзорную трубу, телескоп. Но этот след обладает замечательной особенностью — он хорошо отражает радиоволны.

И мы можем увидеть след от метеора на экране радиолокационной станции. Передатчик вырабатывает радиосигнал, который направляется

антенной, доходит до ионизированного метеорного следа, отражается обратно, возвращается к станции и принимается приемником.

Как же передаются телеграммы с помощью метеоров?

Например, необходимо осуществить телеграфную связь между Ленинградом и Харьковом (телеграфная связь с помощью метеоров осуществляется на дальность до 2000 километров).

Для этого в Ленинграде и Харькове устанавливаются радиостанции. Их антенны сделаны так, что радиосигналы посылаются не во все стороны, а только в одну, узким лучом, как прожектор. Лучи направляются друг на друга и перекрещиваются в небе на высоте около 100 километров. Так как в земную атмосферу за сутки влетает около 8 миллиардов метеоров, то ежечасно в месте перекрещивания радиолучей будут пролетать сотни метеоров.

Как только в этом месте появится метеорный ионизированный след, — автоматические устройства включают передатчики. Радиосигналы направятся из Ленинграда к метеорному следу, отразятся от него и будут приняты в Харькове. Другие радиосигналы направятся из Харькова к метеорному следу, отразятся от него и будут приняты в Ленинграде.

Передача радиосигналов продолжается до тех пор, пока ионизированный след не начнет резко уменьшаться. При резком уменьшении ионизированного следа автоматические устройства выключают передатчики, которые будут вновь включены при полете следующего метеора.

Если метеор был очень маленький и его след держался меньше секунды, то автомат произведет на всякий случай повторную передачу.

Текст телеграммы записывается заранее на магнитную ленту, и автомат передает его с огромной скоростью — 2000 слов в минуту. Прием производится тоже на магнитную ленту, а потом уже заполняются телеграфные бланки.

Но так как ионизированные следы существуют не непрерывно, а появляются время от времени, то средняя скорость передачи достигает 40 слов в минуту и больше.

Преимущества такой телеграфной связи заключаются в том, что не надо прокладывать дорогостоящие телеграфные воздушные или кабельные линии связи; надежность передачи не зависит от погоды и времени суток; радиостанции должны иметь передатчики мощностью только в один киловатт.

Вам надо послать телеграмму? Заходите в почтово-телеграфное отделение связи, заполните бланк и сдайте его кассиру. Пройдет несколько часов, и ваша телеграмма будет вручена адресату, если между тем местом, где вы находитесь, и пунктом, куда вы хотите отправить телеграмму, есть телеграфное сообщение.

Не беспокойтесь! Если от вас телеграмма принята, то она обязательно будет доставлена адресату.

Сейчас идет непрерывное строительство проводных телеграфных линий, устанавливаются радиометеорные линии связи. Пройдет немного времени, и все населенные пункты будут обеспечены телеграфной связью. Большую роль в этом сыграют радио и метеоры.

Е. АНДРЕЕВА

„БЕЗ СОЛИ НЕ ПРОЖИВЕШЬ“

Когда проголодавшийся человек садится за стол, он с нетерпением начинает есть хлеб с солью. И никому не приходит в голову, что из-за этой простой соли, лежащей в обыкновенной солонке, люди когда-то кочевали из одной страны в другую, сражались, и были времена, когда соль ценилась наравне с золотом и даже играла роль денег.

КРИСТАЛЛЫ ЖИЗНИ И СМЕРТИ

Без соли не может жить почти ни одно животное. Не может обойтись без нее и человек. Какую же роль играет соль в организме?

В тканях животного организма всегда имеется хлористый натрий, это и есть соль. Больше всего соли в плазме крови. В теле взрослого человека, весящего 70 килограммов, хлористого натрия 150 граммов. Однако запас этот постоянно расходуется организмом, и его необходимо все время пополнять.

Прежде всего соль нужна для поддержания так называемого давления в тканях. Стоит крови потерять часть своего нормального запаса соли, чтобы осмотическое давление изменилось и тем самым нарушился обмен веществ. Также важно влияние соли на способность белков присоединять к себе воду. Любое изменение свойств белков серьезно отражается на всем организме. Весьма важна роль соли и в процессе пищеварения: она возобновляет запасы соляной кислоты, которая составляет часть желудочного сока.

Об огромной роли, которую играет в жизни организма поваренная соль, можно судить по тому, что ткани, отделенные от организма, могут жить в течение некоторого времени, если их поместить в 0,9 процентный раствор поваренной соли— так называемый физиологический раствор. Даже сердце, взятое у только что умершего человека и помещенное в такой раствор, может жить несколько часов. Таким образом, раствор поваренной соли может до известной степени заменить кровь. Вот почему так важна соль и почему так мучительно переживается ее недостаток человеком.

Знакомство первобытных людей с солью могло произойти случайно. Сохранилась восточная легенда, рассказывающая о том, как еще в глубокой древности человек уронил во время еды кусок мяса. Подняв его, он заметил, что мясо изменило вкус. Человеку это так понравилось, что он захватил с собой горсть земли, которая оказалась пропитанной солью, и принес ее своему племени.

Постепенно люди научились собирать белый порошок, оседавший на краю соленых озер и морей, считая, что соль родится от моря и солнца. А затем стали поливать соленую воду на горящее дерево, чтобы получить соль, думая, что она родится из воды и огня. Так было в бронзовом веке.

Но еще раньше люди заметили, что соль делает пищу вкусной и что соленая пища придает бодрость и силу, а мясо, натертое солью, не гниет и сохраняется надолго. И они стали после охоты солить мясо, чтобы сохранить его впрок.

В то же время люди заметили, что на почве, пропитанной солью, не растут ни деревья, ни травы и что в озерах с соленой водой не живут ни рыбы, ни водоросли. Берега таких озер, покрытые белой коркой, кажутся мертвыми. И люди поняли, что соль не только приносит пользу, но и вред: обилие ее на земле и в воде уничтожает жизнь. Поэтому, начиная с самого древнего времени, отношение к соли стало двойственным: с одной стороны, соль, дающая силы и сохраняющая пищу, сделалась символом вечности, постоянства и стала считаться священной; с другой — соль, уничтожающая жизнь, стала символом бесплодия, зла и проклятья.

КЛУБОК СУЕВЕРИЙ

Египтяне были уверены, что соль — это слюна бога пустыни и смерти Сета — врага всех богов. Там, где падали капли его слюны, появлялась соль, начинало жить зло, возникало бесплодие. Морская соль считалась пеной злого Сета. Поэтому египтяне употребляли в пищу соль, добываемую только из священного озера в оазисе Аммона. Всякая другая считалась нечистой.

Во время завоевания вражеского города у древних народов был обычай бросать на его развалины соль как символ проклятья, чтобы обречь это место на вечное бесплодие. Так, палестинский царь Авимелех, разрушив город Сихем, «засеял его солью». Так поступил и римский полководец Сципион с Карфагеном. Он проклял место, на котором

стоял город, и посыпал его развалины солью. Много веков мрачная слава окружала Мертвое море, где в насыщенной солью воде не могло жить ни одно существо. Арабы считали его соль проклятой и даже боялись близко подходить к берегам моря.

Поверие о том, что, передавая солонку соседу по столу, надо улыбнуться, является пережитком того же суеверия. Улыбка должна означать, что передающий соль не желает сосседу зла. Такой же смысл имеет запрет солить пищу другому.

Однако гораздо большее значение в древнем мире имела соль как символ вечности, постоянства, чистоты и святости. Способность крепкого раствора оставаться «чистым» (в нем не заводятся микробы) и предохранять продукты от порчи возбудила фантастическое представление о магических очистительных свойствах соли. Греки и римляне считали соленую воду даже святой и ныряли в море для очищения от злых сил. А когда не оказывалось поблизости морской воды, солили пресную. Жрецы перед входом в храм умывали руки соленой водой, а все богомольцы окроплялись ею. Римляне окропляли соленой водой новорожденных.

В России особая, магическая сила приписывалась «четверговой соли», пережженной в печи. Раствором этой соли обмывали притолоки дверей; ее давали на дорогу отъезжающему, знахари лечили ею болезни. Чтобы уберечь ребенка от «дурного глаза», ему посыпали голову солью, произнося при этом: «Черному, черемному, рыжему, завидловому, урочливому, прикошливому — соли в глаза!»

ДОГОВОР СОЛИ

У всех древних восточных народов было принято, заключая союз или мир, съесть несколько крупинок соли, чтобы доказать свою верность слову.

Если кто-нибудь ел соль в чужом доме, — этим он как бы заключал договор верности с хозяином. Сохранилась старая персидская легенда о молодом воре, которому народный обычай «верности соли» помог стать царем. В легенде говорится о Якубе-ибн-Лейсе, который решил ограбить сокровищницу саманидского царя. Но когда он взвалил на спину мешок с награбленными драгоценностями, Якуб уколол палец ноги каким-то острым прозрачным кристалликом. Думая, что это алмаз, Якуб поднял кристалл, попробовал его крепость зубами и, ощутив соленый вкус, понял, что это кусочек каменной соли. Тогда он вывалил все драгоценности из мешка и ушел с пустыми руками.

На другой день на улицах города глашатаи громко выкрикивали волю

царя: «Пусть тот, кто посетил сокровищницу и ничего не взял, придет и объяснит свой поступок!» Якуб рассказал обо всем царю. А тот, будучи уверен, что Якуб никогда не нарушит «договор соли», сначала приблизил его к себе, сделав доверенным лицом, а потом и наследником престола.

Бывало, что случайно съеденная крупинка соли спасала человека от разорения и смерти. Однажды арабский шейх захватил в пустыне купеческий караван. Решив убить купца, шейх заметил, что на столе, за которым они сидели, стоит солонка с солью.

— Моя беда, твоя прибыль! — сокрушенно сказал шейх и отпустил купца, ничего у него не отняв.

„ХЛЕБ-СОЛЬ"

У славян обрядовое значение соли развивалось, как и у других народов; соль пользовалась большим почетом. Она всегда сочеталась с хлебом, когда соль была символом верности, дружбы и богатства. Отсюда произошел древний обычай — подносить каравай хлеба с солонкой соли почетным гостям. Цари и князья на Руси принимали хлеб-соль от представителей покоренных областей, при проезде через города и селения, при приеме различных делегаций как знак верности.

О хлебе-соли как символе гостеприимства и дружбы говорят многочисленные народные пословицы: «Дурное слово не за хлебом-солью сказано!», «Сердись, дерись, а за хлебом-солью мирись!», «От хлеба-соли не отказываются».

ЦЕНА СОЛИ

Однако далеко не всюду соль имелась в достаточном количестве. Часто тысячи километров через пустыни, горы, лесные дебри и болота проходили караваны в места, где ее не было. Иногда караваны подвергались нападению, и тогда цена соли становилась ценою жизни.

Много было в древности торговых путей. И назывались они часто именем тех товаров, которые по ним перевозились. «Дорогой шелка» прозвали путь из Китая в Грецию и Египет. «Дорогой ладана» — путь из Южной Аравии в Александрию, Рим и Грецию. «Соляных дорог» было несколько: от устья реки Тибра на север в Европу вела «дорога соли» — во времена римской империи. «Соляной дорогой» назывался

также путь из Египта до Тимбукту. На Руси древний «Солоный путь» вел степью от Днепра на юг к Черному и Азовскому морям. «Соляная дорога» вела также в Киевскую Русь из Прикарпатья. О значении соли говорят географические названия мест, где добывалась соль: в Индии Лаванапутра (город соли); Солтвил — в Америке; Марсель — во Франции; Сейлеталь — в Лотарингии; Зальцбург, Зальцкамерунг, Зальцунген, Зальцбрун, Гальштадт — в Германии и Австрии; Солотвино — в Западной Украине; Соликамск, Сольцы, Сольвычегодск, Устьсысольск, Усолье, Солигалич, Великая и Малая Соль — в России.

Как же ценилась соль в разных странах в разное время?

Древний Рим. Самым главным богатством знатного римлянина было не золото и не рабы, не произведения искусства, не дома и земли, а большая серебряная солонка, украшавшая стол на всех пирах. Она являлась как бы свидетелем всех семейных празднеств и жертвоприношений. Римское войско тоже оплачивалось солью. Даже название итальянской монеты было «сольди». Быть может, оттуда же произошло и слово «солдат».

А вот Византия. Залитая солнцем пыльная базарная площадь в центре города. Люди из разных стран обмениваются товарами, бойко идет торговля солью. За горстку порошка отдают оружие, зерно, сосуды с вином и медом, шелка и жемчуг.

На особом возвышении продаются рабы. Работорговцу предлагают за них ценные товары, но ему нужна соль, и он с радостью отдает самых искусных ремесленников за мешочек грязной, неочищенной соли.

В это же время в Европе, еще покрытой густыми лесами, два германских племени, одетые в звериные шкуры, ведут кровавую битву. Это битва за соль, — вернее, за соленую воду реки Заале. Тысячи людей будут убиты. Но зато победившие получат богатую добычу — они смогут добывать соль из реки.

Так прошли столетия. Наступает время крестовых походов, мрачная пора инквизиции. Соль по-прежнему остается товаром, за который платят баснословные деньги. Торговля ею приносит огромные барыши. Солью торгуют короли, герцоги и даже монастыри. Она заменяет деньги, ею платят за работу на солевых приисках, ею платят и рыцарям-крестоносцам. В городе Гальштадт в Австрии, известном соляными копями, даже деньги делали из каменной соли. И называются эти деньги:

«геллер» (от слова «галль» — по-древнегермански — «соль»).

В старинных летописях можно найти немало страниц, посвященных описанию войн, которые происходили за обладание соляными промыслами. Но едва ли не более ожесточенной была борьба, которая происходила вокруг соли в эпоху феодализма. В странах, где соль не добывалась, купцы вздували на нее цену, как только могли. В свою очередь феодалы облагали высокими пошлинами купцов. И, в довершение всего, — огромные налоги на соль, от которых беднело население и богатела казна. Народ отвечал на все это «соляными» бунтами.

В России в XVI—XVII веках соль была так дорога, что простые люди вовсе лишены были возможности ее покупать. В феврале 1646 года царь Алексей Михайлович, рассчитывая пополнить казну, объявил о новом соляном налоге, который удвоил и без того высокую цену на соль. Озлобление народа против царского решения было так велико, что Алексей Михайлович его отменил.

При Петре Первом на соль была объявлена государственная монополия. Цена на соль выросла вдвое, и в Астрахани вспыхнул «соляной бунт».

То же самое происходило во Франции и в Китае.

Значение соли было так велико, что само слово «соль» стало употребляться в переносном смысле. Произошло это еще в античном мире. Римский ученый Плиний писал: «Наибольшее удовольствие в жизни не может существовать без соли. Это вещество так необходимо человеческому роду, что даже духовные удовольствия не могут быть лучше выражены, как словом «соль» — таково имя, данное всем проявлениям острого ума. Все наслаждения жизни, высшая острота и радость, свобода и сущность труда не могут найти слова в нашем языке, которое характеризовало бы их лучше.»

В древней Греции было принято называть остроумие афинян «аттической солью». Вспоследствии так стало называться всякое острое слово, всякая шутка. О скучной и неинтересной книге стали говорить, что в ней «нет ни крупинки соли». А об удачной эпиграмме, — что в ней «много соли». «И сколько тут злости, смеха и соли!» — писал Гоголь. А у Пушкина: «Вот крупной солью светской злости стал оживляться разговор!»

ДОБЫЧА СОЛИ

Почему же теперь никому не придет в голову вести войну или устраивать бунты из-за соли? Ведь запасы ее в недрах земли, в морях и

соленых озерах не увеличились, и, тем не менее, соль в наше время — продукт, дешевле которого нет.

Оказывается, все дело в том, что способы добычи соли стали несравненно более совершенными, чем были когда-то. Найдено много новых месторождений соли, но главное — ускорилась ее доставка и улучшились пути сообщения.

С самых древних времен люди добывали каменную соль из земляных пластов, осадочную — собирали со дна озер и выварочную выпаривали из рассолов. Труд по добыче соли был невероятно тяжелым. Голые по пояс шахтеры работали стоя на коленях в низких штольнях. Пласты соли разбивали ломом или киркой, после чего соль подносили к вагонеткам в мешках или ящиках. Пот катился градом, глаза гноились и слепли от соляной пыли, тело покрывалось язвами. Не легче было и на соляных озерах: работа не прекращалась ни в зной, ни в непогоду. Стоя по колени, а иногда и по пояс в насыщенной солью воде, люди выламывали соль со дна озера и лопатами перетаскивали ее на берег.

Выварочную соль получали в специально построенных варницах — грязных, прокопченных, сложенных из бревен избах. Топились эти избы «по-черному», без труб; дым выходил в дыру, проделанную в низкой кровле. Посередине избы в яме, вырытой в земляном полу, горели дрова. Над огнем висела огромная сковорода — чрен, в которой варился рассол. Рассол все время размешивали длинной кочергой. А когда на дне чрена накапливалась соль, ее выбирали лопатами. Такой способ получения выварочной соли практиковался в царской России до конца XIX века.

Так было прежде, и все это давно ушло в область предания. Теперь соль в нашей стране добывается в шахтах, освещенных электрическим светом, а всю трудную работу выполняют машины. На смену топору и кирке пришли врубовые машины и электросверла. Взрывы аммонала обрушивают глыбы соли, которая грузится затем в вагонетки электропоездов или на конвейер и доставляется к механическим солемельницам; расположенные тут же под землей, они размельчают соль.

На соляных озерах теперь тоже самую трудную работу выполняют не люди, а солесосы — солевые комбайны. Они добывают соль, промывают ее, грузят в железнодорожные вагоны. И выварочную соль больше не варят в прокопченных избах. Их заменили современные соляные заводы. Чрены там установлены в специальных каменных печах. Механические скребки счищают выделяющуюся соль со дна чрена и сгребают в особые «карманы». Из них соль по трубам поступает в машину для

отделения рассола, который возвращается обратно в чрен. Готовая соль с помощью транспортеров направляется на склады.

Существует сейчас и другой часто применяемый способ получения выварочной соли — в выпарных аппаратах. При этом топлива требуется гораздо меньше. Мощные насосы выкачивают из выпарного аппарата воздух — и над соляным рассолом образуется разреженное пространство — вакуум. Соляной рассол начинает кипеть при температуре гораздо более низкой, благодаря чему вываривание соли происходит намного быстрее.

В нашей стране геологи нашли больше тысячи новых соляных месторождений. Соляные богатства Казахской, Узбекской и Таджикской ССР исчисляются миллионами тонн. Громадные запасы каменной соли найдены в Восточной Сибири. Богатой солью оказалась и Якутская АССР. Даже на побережье моря Лаптевых найдены залежи высококачественной каменной соли.

СОЛЬ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

35 миллионов тонн соли добывается ежегодно в разных странах, но в пищу люди употребляют лишь около 15 миллионов тонн. Куда же девается остальная соль?

Оказывается, поваренная соль — это важнейшее сырье современной химической промышленности, и находит она очень большое применение.

Прежде всего соль идет для приготовления соды. А сода нужна в текстильной промышленности — при отбелке волокна, пряжи, тканей и при обработке шерсти.

Крупными потребителями соды являются стекольные и мыловаренные заводы. Без соды не может обойтись промышленность цветных металлов, она необходима в красочной промышленности и, уж само собой разумеется, — в пищевой промышленности. Много соды расходуется и во время приготовления борной кислоты, криолита, фтористого натрия, натриевой селитры,

различных фотометаллов и многих-многих других химических веществ.

Однако этим вовсе не исчерпывается длинный список потребителей соли. Всем известна, например, очень важная роль едкого натрия, называемого часто одним словом: каустиком.

Каустик необходим для приготовления мыла, без него не обойтись в нефтяной, бумажной, текстильной, лакокрасочной и в ряде других областей промышленности. Однако никакого каустика без соли не получишь.

Можно было бы еще долго рассказывать о том, где нужна соль. Но в одном очерке этого не сделать. Ясно одно: старая поговорка действительно справедлива — «Без соли не проживешь!»

КОГДА ВПЕРВЫЕ ПОЯВИЛИСЬ РЕЛЬСЫ

Впервые чугунные рельсы широко применялись на металлургических заводах, каменноугольных копях для перевозки грузов, начиная со второй половины XVIII в.

Это было очень выгодно, так как лошадь по чугунному рельсовому пути везла груз в семь раз больший, чем по деревянным рельсам, и в двадцать пять раз больший, чем по обыкновенной дороге.

ШИНЫ БУДУЩЕГО

Всем известно, что до вулканизации резина почти бесполезна. Она становится липкой и текучей в жаркую погоду, а в холод делается хрупкой и быстро портится. Поэтому в резину добавляют серу и склеенную шину, сдавленную прессом, сильно нагревают — «пекут» в особой вулканизационной камере. При высокой температуре молекулы материала перестраиваются, теснее цепляются друг за друга, и резина получается стойкой — обыкновенные покрышки «Волги» до полного износа могут пройти по разным дорогам расстояние, равное длине экватора земного шара.

ГРУЗОВИК-ГИГАНТ

В США построили гигантский автомобиль-самосвал. Он имеет 18 колес и может перевозить 165 тонн груза. Однако и сам автомобиль, без груза, тоже весит немало — около 80 тонн!

И несмотря на это автомобиль-гигант развивает скорость свыше 50 километров в час.

Когда нужно высыпать все, что он привез, его платформа опрокидывается назад, поднимаясь при этом до высоты четырехэтажного дома.

А. АНТРУШИН

АВТОМОБИЛЬ БУДУЩЕГО

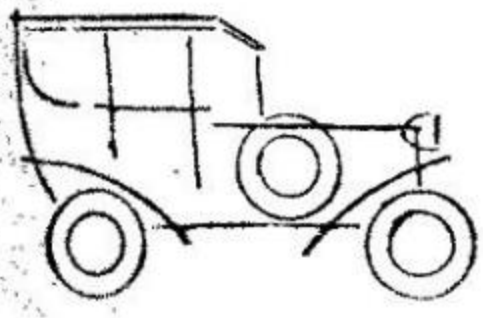
Сто миллионов автомобилей! Десять миллиардов лошадиных сил! Да разве многие из читателей задумывались над удивительным фактом, что на нашей планете автомобили перевозят во много раз больше пассажиров, чем все железнодорожные поезда, морские и речные суда и самолеты, взятые вместе! А разве не поразительно, что общая сила автомобильных моторов в тридцать раз превышает мощность всех электростанций мира!

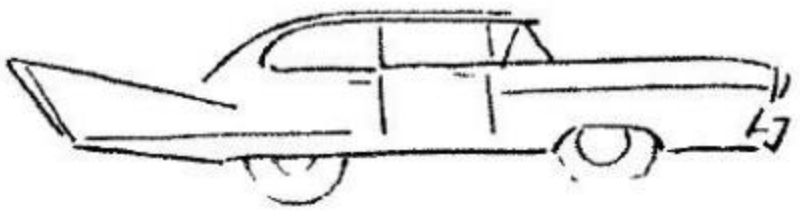
Вот какое почетное место завоевал себе механический экипаж в наши дни, и его значение в ближайшем будущем возрастет, конечно, еще больше.

ПОРТРЕТ АВТОМОБИЛЯ БУДУЩЕГО

Автомобильная техника достигла сейчас замечательных успехов. Но и наш удобный автомобиль по прошествии десятка лет будет, наверное, казаться таким же устаревшим, как «эмка» по сравнению с «Победой», а теперь «Победа» по сравнению с «Волгой».

Инженеры и изобретатели уже видят автомобиль близкого будущего — комфортабельный, надежный, легкий, устойчивый, экономно расходующий горючее. Прежде всего машина среднего класса (к этому классу относятся и «Победа», и «Волга») будет очень низкая и необыкновенно широкая. Такой автомобиль более обтекаем, устойчив на большой скорости и вместителен. Кузов скорее напо-





минает фюзеляж самолета, который будет катиться на спрятанных под ним колесах. Еще удачнее сравнение такой низенькой машины с приплюснутой каплей.

Вот примерный портрет автомобиля начала шестидесятых годов нашего века. У него шестиместный кузов с креслами в два ряда, с огромными гнутыми стеклами спереди и сзади. Будут и фонтанчики, опрыскивающие окна и очищающие их от налипших насекомых, пыли и грязи. Возможно, войдут в употребление даже подкрашенные сверху стекла для защиты глаз водителя и пассажиров от ярких солнечных лучей.

Двойные фары пошлют вперед поляризованный свет, и он не ослепит водителя встречной машины, если последний смотрит через специальное стекло. Значит, не придется заботиться о своевременном переключении «дальнего» света на «ближний». Больше того, благодаря поляризованному свету фар над вашим автомобилем возникнет освещенное пространство, и ночью встречному шоферу виднее будет задок грузовика, с которым вы только что разъехались.

А задние фонари величиной с блюдце автоматически зажгутся при езде задним ходом и осветят ближайшие предметы: меньше будет вмятин на крыльях при маневрировании в тесных дворах и закоулках.

На маленькие колеса наденут широкие пухлые шины. Это улучшит плавность хода автомобиля, так как масса колес окажется небольшой и они с меньшей силой будут ударяться о неровности мостовой. Правда, сокращение диаметра колеса влечет за собою уменьшение грузоподъемности. Но на то и толстые шины — они с лихвой восстанавливают это, казалось бы, потерянное качество автомобиля.

Шины будут бескамерные и с низким давлением воздуха. На них можно ездить даже по гвоздям, и воздух не вырвется вон. Этому будет препятствовать особый слой вязкой резины — такая резина как пластырь, она моментально закупорит маленькую дырку в протекторе.[1]

Скажем еще, что по-прежнему передняя часть кузова будет украшаться массивной хромированной облицовкой, и буфер с радиатором покажутся толстыми сияющими балками. А мотор по-старому спрячут под капотом; в объемистом же багажнике при случае смогут поместиться еще два пассажира.

Конструкторы уже почти не спорят о наивыгоднейшем расположении двигателя. Еще совсем недавно некоторые из них упорно доказывали, что люди должны занимать лучшее место — спереди автомобиля, а мотору хорошо и в «трюме» или бывшем багажнике. Однако эта мысль не привилась, а ныне автомобилей с задним расположением дви-

---

[1] Протектором называют ту часть шины, которая опирается на мостовую.

гателя во всем мире только одна двадцатая доля процента.

Вспомните: передние колеса должны поворачиваться, и для этого нужны ниши под крыльями. Следовательно, сидеть людям совсем впереди было бы тесновато, а если пассажирское помещение чуть отодвинуть от колес назад, то впереди багажник получился бы все равно уже заднего.

Защитники классической схемы автомобиля — мотор под капотом — победили. Ведь новый двигатель стал значительно меньше старого: пассажирское помещение и так «поехало» вперед больше чем на полметра. Сохранен большой багажник, и, главное, пусть при аварии главный удар «в лоб» возьмет на себя прочный мотор, а люди отделаются легкими ушибами...

ВЕК ПЛАСТМАСС

Чем легче автомобиль, тем экономнее расходует он горючее, тем стремительнее его движение. Поэтому многие тяжелые материалы в будущем заменят более легкими. Пластмассовые детали в кузове и механизмах автомобиля уже давно насчитываются сотнями, но и в наше время это только мелкие элементы: электроизоляция, ручки, украшения, отделка. В будущем сам кузов станут изготовлять из особо прочной пластмассы. Она гораздо лучше металла сохранит в кабине тепло или прохладу, не пропустит звука. Пластмассовые крылья будут успешнее сопротивляться всяким легким ударам, от которых листовая сталь всегда прогибается. А вмятины, как известно, автомобиль не украшают.

Со временем конструкторы автомобиля средних размеров, без сомнения, окончательно откажутся и от тяжелого шасси — этой стальной рамы, на которой установлены и мотор, и кузов. В новых машинах вместо шасси появится днище, которое, как и кузов, будет целиком выдавлено штампом из куска пластмассы. Это еще больше облегчит вес машины.

ГОРЯЧЕЕ СЕРДЦЕ АВТОМОБИЛЯ

В будущем у легковых автомобилей появятся замечательные моторы. Они и теперь становятся все более короткими и широкими. У многих из них вместо одного ряда цилиндров — два ряда. Вместо одного карбюратора (в нем приготовляется горючая смесь из паров бензина и воздуха) — два и даже четыре карбюратора!

Удивительно, что рабочий объем бензиновых двигателей за последние тридцать лет почти не изменился, тогда как мощность выросла в три — четыре раза. Это достигнуто благодаря повышению степени сжатия топливной смеси и совершенствованию бензина (автомобилисты называют: «высокооктановый бензин»). Немало тут помогла и быстроходность новых моторов — до пяти тысяч оборотов в минуту!

А вот ход поршня в цилиндрах, наоборот, уменьшился. Например, если «Победа» несется со скоростью в 70 километров в час, то при пробеге ее на расстояние в 100 километров поршень в каждом цилиндре сделает путь в 4760 метров. Но при тех же условиях поршень в моторе «Волги» набегает только 3280 метров, или в полтора раза меньше. Значит, меньше изнашивается и двигатель.

«Волга» разгоняется со скорости в 10 километров до 60 километров в час в двадцать секунд, но автомобиль будущего сможет даже с места стоянки набрать скорость до ста километров в час всего за пятнадцать секунд. И это очень важное качество, как говорят — «приемистость» машины. Однако такая резвость потребует мощности в двести лошадиных сил и обязательной замены обычных зубчатых передач работы моторов на колеса автоматической коробкой передач.

Этот автомат — настоящий «помощник водителя». Самому шоферу достаточно повернуть ключ зажигания, и мотор заведется. Затем ему остается нажать пальцем одну из четырех кнопок, расположенных на руле, и с разной силой надавливать ногой на «педаль газа». А дальше уже сам «помощник» будет переключать скорости; он позаботится о плавности движения и даже немало сэкономит бензина благодаря своей удивительной «чуткости» и исполнительности.

В будущем, вероятно, частое применение на самых крупных автомобилях найдет также и передача гидравлическая. Она проще автоматической. У такого «гидравлического» автомобиля мотор будет вращать многоступенчатый насос, а последний погонит по трубкам масло в маленькие турбинки, установленные на каждом колесе.

Благодаря гидравлической передаче автомобиль будет катиться необыкновенно плавно, беззвучно, без малейшего намека на дрожание. Если надо затормозить, то достаточно будет замедлить или переменить направление потока масла в трубках.

Само собою разумеется, что отпадет надобность в специальных тормозах. При желании водитель сможет управлять работой каждого колеса в отдельности, и машину удастся разворачивать в самом узком месте.

ДЫХАНИЕ АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ

Успехи авиаконструкторов не дают покоя изобретателям и в области автомобильной. Они давно мечтают, например, заменить бензиновый мотор легкой и более простой газовой турбиной. Но до полной победы еще далеко. На опытном автомобиле выпуска 1957 года такая турбина развивала до 50 000 оборотов и работала при температуре газов в 900 градусов, а топлива «съедала» все еще вдвое больше, чем обычный поршневой двигатель — триста граммов на каждую

лошадиную силу в час. Однако когда победа будет завоевана (а это обязательно будет!), то все тяжелые автомобили станут бегать с газотурбинным сердцем.

Попытки приспособить реактивный двигатель к сухопутным экипажам всегда оканчивались неудачей. Газы реактивных двигателей («огненный факел») опасны для людей на дорогах; и, кроме того, такие двигатели становятся экономичными только при огромной скорости движения, а скорость в восемьсот километров в час нельзя развивать на шоссе.

Единственное возможное применение ракет на сухопутном транспорте — это быстродействующие аварийные тормоза. Ракетные тормоза на тяжелых автомашинах и троллейбусах в близком будущем, несомненно, увеличат безопасность пассажиров и пешеходов, а также сохранят машины.

Представьте себе поперечную трубку с зарядом пороха, расположенную горизонтально перед ветровым стеклом водителя. От концов ее вверх и вперед, под углом в 45 градусов, выходят наружу два сопла (сама трубка скрыта под капотом или щитом).

В любой момент, когда надо предотвратить несчастье, шофер включает ток и приводит тормоз в действие. Этот мощный тормоз не только останавливает машину, но еще и сильно прижимает ее к мостовой, тем помогая работе обычных тормозов.

В случае пожара тормоз не взорвется, потому что предохранительные пробки в его соплах плавятся при довольно низкой температуре, и порох просто сгорит, как литр бензина. Электрический ограничитель позволяет зажигать порох только при скорости автомобиля свыше 15 километров в час, и поэтому случайного действия тормоза на остановке или при медленном ходе быть не может. Сам же ракетный тормоз не более опасен, чем бак с бензином.

СРЕДИ УМНЫХ АВТОМАТОВ

Автомобиль 1965 года окажется очень удобным в дальнем путешествии: на асфальте пассажир не будет испытывать ни малейшего покачивания кузова, по слуху ему не удастся даже узнать: работает на холостом ходу мотор или нет. С помощью электрифицированного аппарата воздух в кабине будет согреваться и подсушиваться зимой, а летом, наоборот, он будет увлажняться и охлаждаться.

ВИНТ МОДСЛЕЯ

Генри Модслей — один из изобретателей механического токарного станка, живший в конце XVIII и начале XIX веков — на одном из первых своих станков нарезал винт пяти футов в длину (1 метр), двух дюймов в диаметре (5 сантиметров), с пятьюдесятью нарезками на дюйм (ок. 2,5 сантиметров). Гайка двенадцати дюймов в длину (30 сантиметров) имела внутри шестьсот ниток. Этот винт был сделан для астрономических приборов. Нарезка была настолько мелкой, что ее можно было разглядеть только под микроскопом. Винт Модслея вызвал такое удивление, что был положен на вечное хранение в музей.

На более дешевых автомобилях вместо создания этого искусственного климата применят «золотые окна». Ведь ученые уже нашли способ бомбардировать стекло атомами золота, осаждать на нем слой драгоценного металла толщиной... в 30 000 раз тоньше человеческого волоса! Это будут совсем прозрачные стекла, только не для всех лучей. Коротковолновые видимые лучи солнца проникнут в кабину и нагреют обивку и одежду людей, но выскочить из автомобиля вон лучи уже не смогут, потому что изменилась их природа. Длина волны света, отраженного от материи, увеличивается, и видимые лучи превращаются в инфракрасные. А они задерживаются тончайшей пленкой золота. Значит, при работе обыкновенного отопителя или солнца в мороз в кабине будет всегда тепло. И золота надо очень мало — 2,5 грамма на каждый автомобиль.

Какая неприятная обязанность — смазывать шасси через каждую тысячу километров пробега! Но, уже начиная с «Волги», это становится самым пустяковым делом: водитель ежедневно нажимает каблуком особую педаль, и все «точки» переднего моста смазываются хоть на полном ходу... Легкое нажатие кнопок заставит опускаться и подниматься боковые стекла, передвигаться назад и вперед сиденье.

При этом услужливый электродвигатель по желанию изменит еще и высоту кресла, в зависимости от роста водителя.

Конструкторы автомобилей уже давно обращают свое внимание на то, чтобы создать наибольшие удобства пассажирам и водителям.

В нынешних машинах сплошь и рядом трудно бывает протиснуться на место шофера — мешает большой круглый руль. Но в будущем автомобиле поместят не целый пластмассовый круг руля, а только часть его, небольшой сегмент с углублениями для пальцев, как на новых самолетах.

Управлять таким автомобилем окажется совсем легко. Едва пальцы коснутся руля, как послушный сервомотор мгновенно выполнит любой поворот колес. Другой автомат приведет в действие тормоза без всякого физического напряжения водителя.

Возможно, фары автомобиля сделают подвижными. Это даст возможность направлять их по своему усмотрению в любую сторону. По желанию водителя сноп лучей скользнет вправо, влево, вверх или вниз. Удивительные фары снабдят металлическими «веками», чтобы днем предохранить стеклянные линзы от пыли и ударов. Эти «веки» поднимутся сами, как только водитель включит свет; это уже работа фотоэлементов.

Фотоэлемент со временем получит очень большое применение в автомобильном и дорожном деле. Так, уловив свет приближающейся встречной машины, фотоэлемент сам притушит яркость обыкновенных

фар. Или автомобиль с помощью фотоэлемента сам будет зажигать фонари на загородных дорогах. К чему зря тратить электрическую энергию? Фонари вспыхнут всякий раз, как только на них издали упадут лучи света автомобильных фар.

Неискушенному человеку, едущему по такой дороге, покажется, будто кто-то невидимый предупредительно зажигает по мере приближения автомобиля один за другим фонари. Проедет машина, и огни на столбах погаснут.

На горных дорогах, где управлять автомобилем особенно сложно, фотоэлементы, помещенные под днищем кузова, намного облегчат труд шофера.

Два фотоэлемента будут управлять работой автоматизированного руля. Зоркие автоматы повернут передние колеса, как только машина начнет отклоняться в сторону от белой черты, нанесенной на асфальте мостовой. Специальные знаки на той же мостовой с помощью фотоэлементов своевременно изменят количество оборотов ведущих колес и приведут в работу тормоза, например перед закрытым от глаз поворотом или спуском. И все эти маневры будут осуществляться со скоростью света! Автомобиль, понятно, всегда покатит строго над белой чертой и со скоростью, наиболее безопасной для пассажиров.

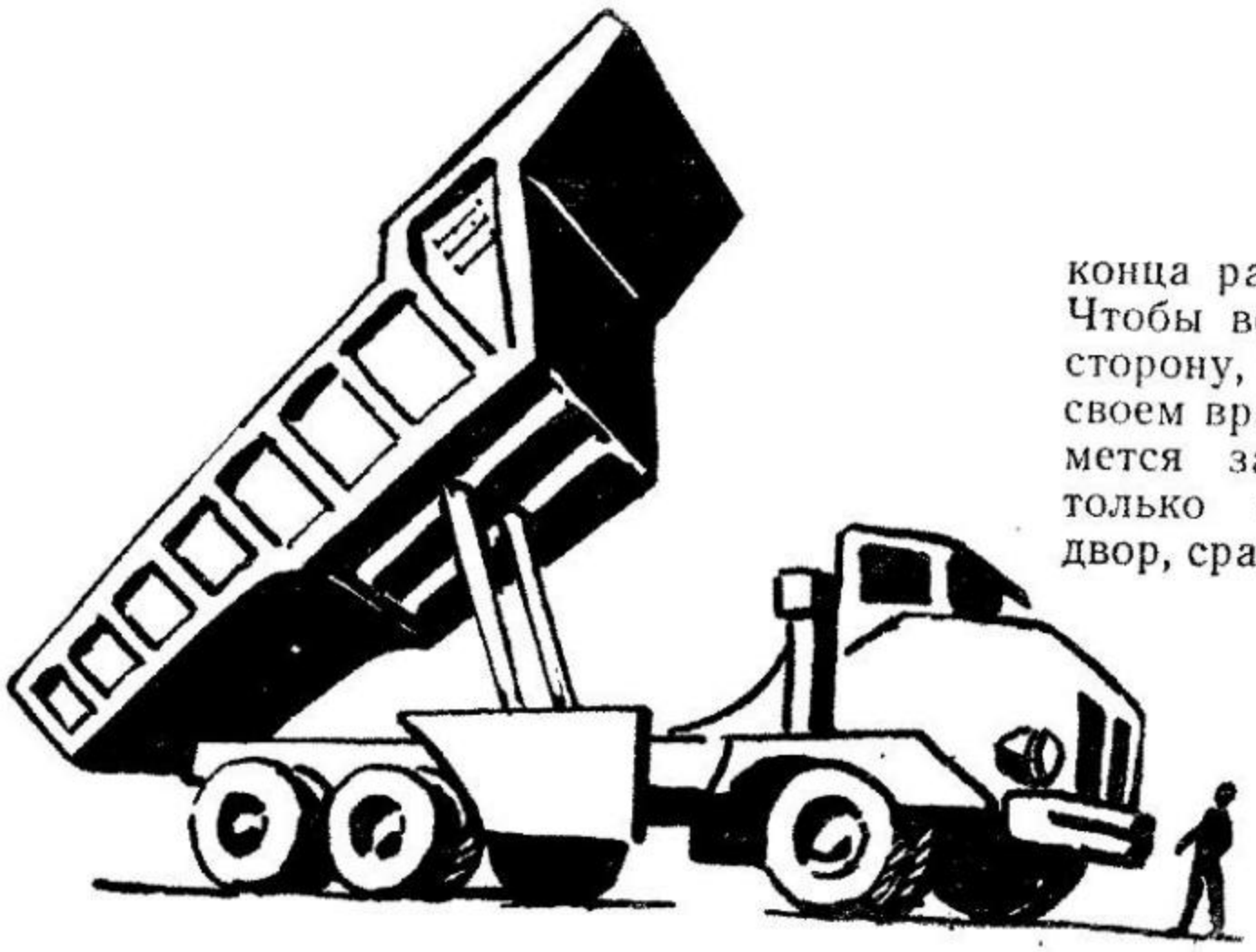
Не удивительно ли, что в будущем удастся ехать на автомобиле, почти совсем не касаясь приборов управления? Браться за руль и ставить ногу на педаль тормоза придется лишь в случае нагона впереди идущей машины.

ТЯЖЕЛЫЕ АВТОМОБИЛИ БУДУЩЕГО

При подъеме на крутой холм нынешний автобус идет очень медленно — у него не хватает мощности. Автобусы и большие грузовики будущего станут быстроходными не только на ровной дороге, но и на подъемах. Этого можно достигнуть установкой под капотом двух моторов вместо одного. Ведь наибольшая мощность автомобилю нужна не так уж часто: при трогании с места и при подъеме на гору. На горизонтальном пути на ходу довольно и половины полной мощности. Следовательно, выгодно пускать на постоянную работу один двигатель из двух, и это даст возможность увеличить пробег автомобиля до капитального ремонта моторов чуть ли не вдвое.

Будут долговечнее и сами бензиновые двигатели, потому что картонный фильтр тонкой очистки масла заменят фильтром из пористой бронзы, а этот новый фильтр задерживает металлические пылинки размером даже в 10 микронов. Не угодно ли гонять машину 500 000 километров, прежде чем понадобится капитальный ремонт ее единственного мотора!

А вот и портрет величайшего автомобиля-самосвала ближайших лет. Грузоподъемность его 60 тонн, а «сухой» вес — 70 тонн. Выдержит ли мостовая общую нагрузку в 130 тонн? Не беспокойтесь, у автомобиля-гиганта двенадцать колес (передний мост и тот опирается на четыре колеса!), а шины такой толщины, что на каждый квадратный



конца разворачивать свою машину. Чтобы вести самосвал в обратную сторону, водитель повернется сам на своем вращающемся сидении и возьмется за второй руль. Машина, только что въехавшая в тесный двор, сразу же выкатывается из него без всяких хлопот и потери времени.

Представьте себе автомобильный поезд будущего, состоящий из мощного газотурбинного тягача со многими большегрузными прицепами. Они отлично катятся по железнодорожному пути. Спереди у тягача дополнительная пара направляющих колес, как у вагона, а остальные колеса автопоезда бегут по рельсам еще надежнее, чем обычные железнодорожные, потому что специальный стальной обод их находится между выпуклыми резиновыми шинами.

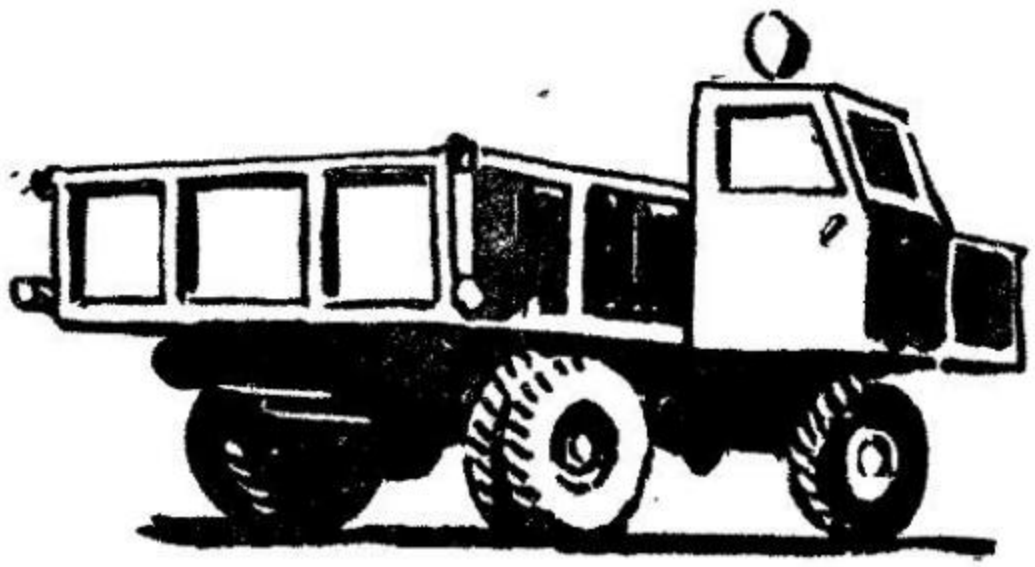
Возникает вопрос: а как длинному автопоезду удастся делать крутые повороты, особенно на городских улицах?

Выручит электрифицированный руль на каждом прицепе. После поворота тягача в поперечную улицу водитель будет внимательно смотреть назад в зеркало. И как только очередной прицеп выглянет из-за угла, шофер на расстоянии повернет его колеса — все прицепы, словно боевые корабли в кильватерной колонне, будут в одной точке переходить со старого «курса» на новый.

Автопоезда поистине универсальны. Вот поезд идет по железнодорожному пути. У разъезда он сходит с рельсов и дальше уже двигается по шоссе, доставляя груз до

сантиметр дороги они давят немногим больше, чем шины «двадцатипятитонки» Минского автозавода. У великана будущего впереди два дизеля по четыреста лошадиных сил каждый, и над ними — кабина водителя, расположенная действительно на втором этаже.

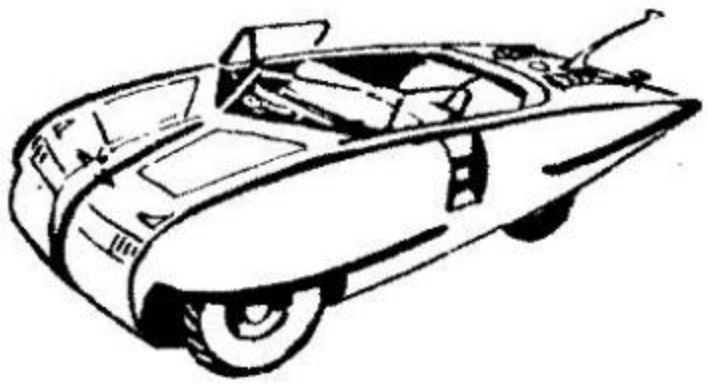
Появятся и еще более оригинальные самосвалы. Для работы в узких улицах и на дворах можно создать специальный автомобиль, у которого узкая кабина водителя поместится не спереди, как обычно, а сбоку. Она будет висеть над мостовой, зато дюралюминиевый кузов протянется на всю длину машины. Разгружать песок или снег можно в любую сторону — об этом позаботятся две группы домкратов. Шоферу не придется в тупичках без



самого места назначения — без дорогостоящей перегрузки.

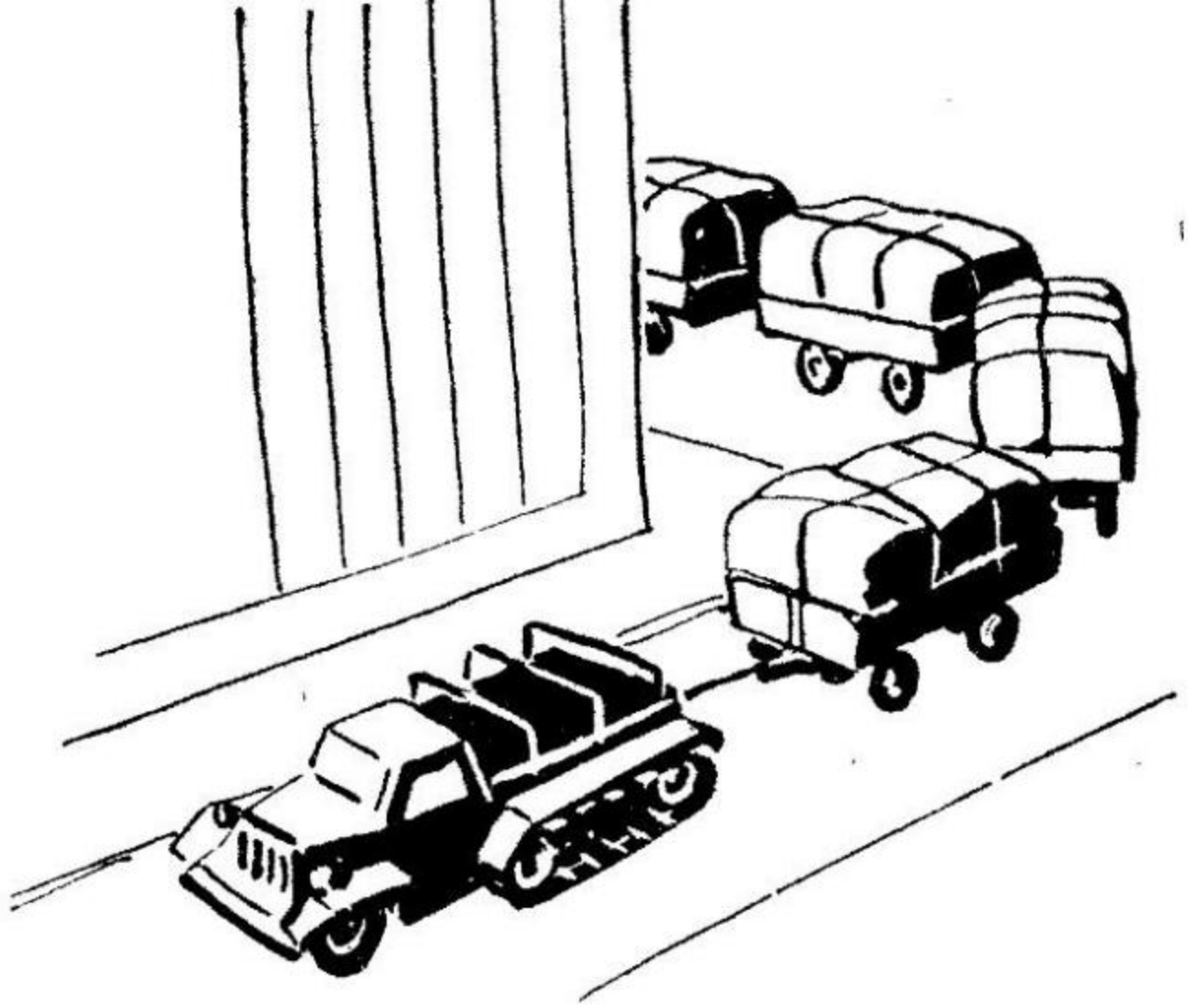
Автопоезд завоюет и тундру, и тайгу, любые пространства, где так сложно и дорого прокладывать земляное полотно железной дороги. В мерзлом грунте тундры, слегка оттаивающем летом, или в топком болоте можно будет прокладывать «плавучие» железные дороги — рельсы, прибитые к большим, толстым бревнам — и по ним пускать автопоезда. Автопоезд пройдет там, где не пройдет автомобиль...

Мы рассказали о замечательных машинах — автомобилях будущего. Они побегут по широким, прямым, как стрела, асфальтированным до-



рогам, которые густой сетью покроют всю нашу страну. Но, кроме автомобилей, приспособленных для хорошей мостовой, нужны еще машины, способные быстро передвигаться там, где нет дорог.

Конструкторы стремятся сделать автомобиль машиной универсальной. Многого они уже добились, но еще больше предстоит сделать. Сейчас есть автомобили, которые с полного хода устремляются в воду и переплывают реку. Это плавающий автомобиль-амфибия.



Но автомобилю мало научиться плавать, он должен еще уметь летать. Это кажется фантазией, но она близка к осуществлению. Можно создать автомобиль-вертолет. Это бескрылая бегающая и летающая машина. Она поднимается без разбега вертикально вверх и летит с помощью несущего винта, вращающегося горизонтально.

Летающий автомобиль будет иметь складной винт. Опустившись на землю, водитель сложит несущий винт, как это делают птицы и насекомые со своими крыльями. Вот уж автомобиль-вертолет-амфибия будет по-настоящему универсальным: он сможет бегать по улицам и шоссе, летать по воздуху и плавать по воде!

ЦАРЬ-КОЛОКОЛ

Царь-колокол, находящийся в Кремле — третий по счету гигантский колокол, отлитый для Кремлевских соборов.

Надпись на царь-колоколе свидетельствует, что первый колокол весом около 130 тонн, отлитый в 1654 году, звонил с 1668 года по 1701 год. Во время пожара, который произошел 19 ноября 1701 года, колокол получил повреждения и до 1731 года бездействовал.

В июле 1730 года императрица Анна Иоанновна приказала перелить старый колокол, увеличив его вес до 10 000 пудов (160 тонн). Проект колокола был заказан «Королевскому золотых дел мастеру и члену Академии наук (в Париже), — Жерменю, который по сей части преискуснейшим считается механиком». Жермень разработал проект, но отлили колокол значительно больший по весу и поэтому использовать этот проект не удалось. В 1730 году отливку поручили «артиллерийскому колокольных дел мастеру» Ивану Федорову сыну Моторину, который с проектом Жерменя не согласился и внес в него значительные изменения. При отливке колокола (на который пошло более 14 тысяч пудов меди и 1000 пудов олова, в том числе и весь первый колокол, который был пущен в переливку) произошла авария, металл ушел под поды в двух печах, сгорели подъемные приспособления и часть «литейного амбара».

Через пять лет было приступлено ко вторичной отливке этого колокола. Так как И. Ф. Моторин к этому времени умер, то работа была поручена его сыну — Михаилу Ивановичу. Вес колокола оказался теперь равным примерно 12 тысячам пудов, высота — 5,87 метра, а диаметр — 5,9 метра.

Колокол предполагали поднять на колокольню, и с этой целью разработали проекты специальных подъемных устройств. Авторами этих проектов были изобретатели и техники: А. К. Мартов, Хитров, А. Л. Шамисиуренков. Экспертизу проектов производили члены Петербургской Академии наук,

в том числе знаменитый ученый Л. Эйлер. Однако подъем не состоялся, так как во время тушения большого пожара в Кремле, 29 мая 1737 года, колокол стали поливать водой. В результате на нем образовалось несколько сквозных продольных трещин и от него отломился кусок весом в 700 пудов.

Колокол оставили в литейной яме до 1836 года, когда его подняли и установили на специальный пьедестал в Кремле, где он и находится до настоящего времени.

ПЕРВЫЕ РУССКИЕ ПИЩАЛИ

Первые пушки, отлитые русскими мастерами, имели каждая свое имя. Так, в 1659 году пушечник Семен Дубинин отлил пищаль «Медведь». Евсей Данилов в 1681 году отлил пищаль «Соловей», а в 1693 году — «Лев».

ЦАРЬ-ПУШКА

Находящаяся в Кремле царь-пушка в свое время была самым большим артиллерийским орудием в мире. Свое название она получила, по-видимому, из-за портрета царя Федора Иоанновича, который помещен на дульной части.

Отливал пушку «пушечный литец» Андрей Чохов в 1586 году.

Пушка была предназначена для стрельбы каменным «дробом» (картечью), а не ядром. Стрельба должна была производиться без станка, с поверхности земли. На нынешний лафет она положена в 1835 году.

Ю. ВАСИЛЬЕВ

102-Й ЭЛЕМЕНТ

Сто второй элемент в таблице Менделеева удалось получить искусственно в результате сотрудничества ученых трех стран: Соединенных Штатов Америки, Англии и Швеции.

Сначала рассчитали теоретически: чтобы получить сто второй элемент, нужно взять самый тяжелый элемент и бомбить его в циклотроне самыми легкими частицами.

Искусственный элемент № 96 — кюрий — это самое тяжелое вещество, которое можно получить в необходимом количестве. А ионы углерода с атомным весом 13 — это самые легкие частицы, которые могут создать элемент № 102.

В атомной лаборатории в США приготовили чистый изотоп кюрия с атомным весом 244. Его перевезли на корабле в Англию и доставили в атомный центр в Харуэлле. Здесь кюрий подготовили для бомбардировки и изготовили изотоп углерода.

Потом решили, что для опыта больше всего подходит большой циклотрон, который имеется в Нобелевском физическом институте в Швеции. Тогда туда перевезли и кюрий, и углерод. Включили циклотрон и начали бомбить кюрий углеродом. Атомы углерода, налетая с огромной скоростью на атомы кюрия, ворвались в его ядра, сцепились с ними и образовали новый, 102-й элемент. Всего удалось изготовить только 50 атомов нового элемента. Это, конечно, настолько мало, что это количество нельзя ни взвесить, ни измерить. Однако ученым удалось установить, что 102-й элемент очень нестабилен, он распадается наполовину за 10 минут.

В честь шведского химика Альфреда Нобеля этот элемент назвали нобелием. Это четвертый искусственный элемент, который удалось приготовить за последние три года.

101-й элемент — менделеевий — изготовил в Калифорнии в 1955 году крупнейший ученый Глен Сиборг со своими сотрудниками. Им удалось создать всего 17 атомов этого элемента. 101-й элемент они назвали в честь Д. И. Менделеева, который в 1869 году установил свой знаменитый периодический закон. На основании этого закона ученые предсказали, что вслед за последним известным на земле элементом № 92 — ураном — должны следовать элементы, которых в природе не существует. Некоторые из них существовали когда-то раньше, но теперь все распались. А некоторых, по-видимому, и вовсе никогда на Земле не было. Уже создано 10 таких элементов. Вот их имена:

93-й — нептуний
94-й — плутоний
95-й — америций
96-й — кюрий
97-й — берклий
98-й — калифорний
99-й — эйнштейний
100-й — фермий
101-й — менделеевий
102-й — нобелий.

Ждем элемент 103!

Н. РАСКИН

„САМОДВИЖИМЫЕ МАШИНЫ"

С глубокой древности люди стремились облегчить свой труд. Сначала они изобретали простые орудия — лопату, топор, жернов. Но постепенно эти орудия становились все сложнее. Появились машины.

Развивалась и наука. Огонек ее разгорался все ярче и освещал дорогу изобретателям. Случайные догадки и бесконечные поиски «вслепую» уходили в прошлое.

Люди открывали законы физики, математики, химии и других наук. Изобретатель постепенно превращался в инженера и ученого, а это удесятеряло его силы и возможности. Только с помощью науки можно было создать такие замечательные самолеты, станки и машины, рядом с которыми сказочный ковер-самолет или семимильные сапоги кажутся тихоходными и устаревшими.

Но история знает пример, когда наука не только не помогла тысячам изобретателей осуществить одну идею, а наоборот, в конце концов доказала, что все их попытки с самого начала были обречены на неудачу.

Так получилось с «вечным двигателем» — «Perpetuum mobile».

С давних времен люди мечтали создать такой двигатель, которому не надо ни угля, ни падающей воды, — вообще никакого источника энергии. Такой «вечный двигатель» — «Perpetuum mobile». Он работал бы без остановки «сам по себе» и еще приводил бы в движение при этом различные станки и машины.

Много талантливых людей с давних времен пытались создать такой двигатель. Однако, чем дальше развивалась наука, тем яснее становилось, что построить «вечный двигатель» невозможно.

Последний, окончательный удар этой идее нанес немецкий физик Юлий Роберт Майер, который в 40-х годах XIX века открыл закон сохранения энергии.

Майер доказал, что энергия не исчезает, не уничтожается так же, как она не создается из ничего. Она только переходит из одного вида в другой. Например, тепловая энергия угля, сгорающего в топке паровоза, переходит в механическую, которая вращает колеса. Конечно, часть тепла улетает вместе с дымом и пользы не приносит. Иногда в таких случаях говорят даже, что часть тепла «теряется». Но это означает только то, что мы не можем использовать эту часть энергии, что она бесполезна. Общее коли-

чество полученной энергии обязательно равно количеству энергии затраченной.

«Вечный» же двигатель, по мысли изобретателей, должен был вращаться и отдавать механическую энергию, не получая взамен никакой другой; и, значит, эта идея противоречит одному из основных законов природы.

Однако до того, как был открыт закон сохранения энергии, тысячи изобретателей бились над созданием «вечного двигателя». В архивах и старых книгах можно найти самые разнообразные проекты.

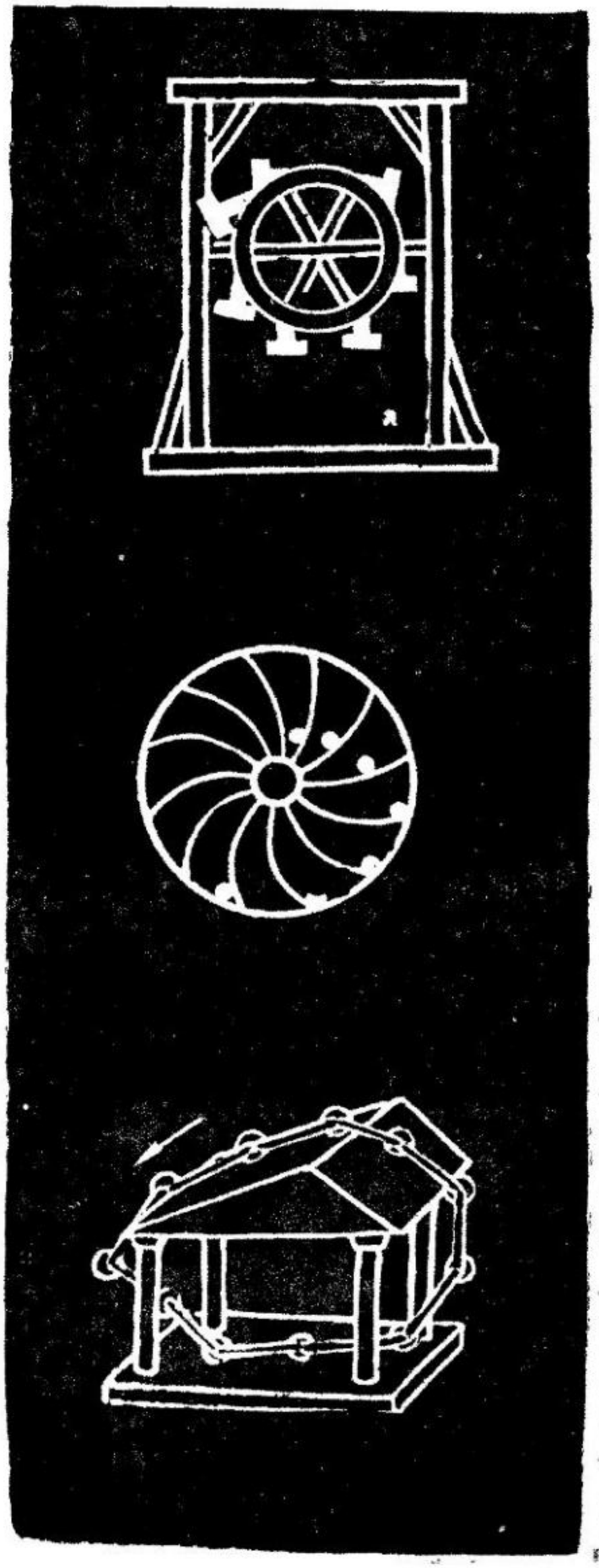
Одна из самых ранних попыток создать «perpetuum mobile» относится к XIII веку.

Среди рисунков и набросков французского архитектора Виллара де Гонкура был обнаружен проект «вечного двигателя».

Представьте себе деревянное колесо, которое может вращаться на оси, укрепленной на двух подпорках. К ободу колеса приделаны за ручки семь молотков. Каждый из них может поворачиваться, но только на 90° — дальше его не пускает специальный упор на ободе.

В своем проекте де Гонкур пытался использовать правило рычага. В то время было уже известно, что если к рычагу типа коромысла, подвешенному за середину, прикрепить два одинаковых груза, то перетянет тот груз, который находится дальше от центра рычага. Расстояние от груза до середины рычага называется плечом.

Де Гонкур рассуждал так: если заставить колесо вращаться, то молотки, которые поднимаются, прижмутся к ободу, а те, которые опус-



каются вниз, отойдут от него так, что будут по очереди как бы продолжать спицу колеса. Упасть им не дает упор. Конечно, в таком положении опускающиеся молотки будут перевешивать, потому что у них больше плечо.

Опустится и немного повернет колесо один молоток — его место займет следующий. А значит, колесо будет без конца вращаться.

Именно так представлял это себе Виллар де Гонкур. Он думал даже, что такое колесо будет приводить в действие какую-либо машину.

Это казалось настолько очевидным, что многие изобретатели и в более поздние времена пытались создавать «вечные двигатели» по такому принципу.

Но... на самом деле все произойдет совсем не так.

У каждого падающего молотка больше плечо, и он перевесит молоток, который поднимается. Но в рабочем положении — с большим плечом — могут одновременно находиться только два молотка, в то время как поднимать они должны четыре (молоток, который находится наверху или внизу колеса, можно не считать). И получается, что, несмотря на большее плечо падающих молотков, они действуют на колесо с такой же силой, что и те, которые поднимаются. Если толкнуть колесо, оно сделает 2—3 оборота, некоторое время покачается и вскоре совсем остановится из-за трения. Это и понятно. Ведь при трении расходуется энергия (тепловая), а она ничем не восполняется, потому что притока энергии нет. Постепенно вся механическая энергия трения перейдет в тепловую и колесо остановится.

Одним из первых противников идеи «вечного двигателя» был замечательный итальянский ученый и художник Леонардо да Винчи. Великий итальянец не только в совершенстве изучил науки своего времени, но и гениально предвидел многие открытия, сделанные сотни лет спустя. Конечно, он не мог знать закона сохранения энергии, но, обращаясь к изобретателям «вечного двигателя», сурово писал: «О, искатели вечного движения, сколько пустых проектов создали вы в подобных поисках!»

По-видимому, к мысли о невозможности «perpetuum mobile» он пришел, изучая законы трения. В записках и рисунках Леонардо есть несколько листков с набросками различных проектов «вечного двигателя» — очевидно, он тщательно изучал их, прежде чем опровергнуть.

Один из этих проектов похож на колесо де Гонкура. Только вместо молотков здесь колесо должны вращать тяжелые шары. Они свободно перекатываются в прорезах колеса и с одной стороны должны быть от оси дальше, чем с другой. Изобретатели считали, что если однажды запустить такое колесо, то оно будет вращаться непрерывно, по тому же принципу, что и колесо с молотками.

Вам теперь понятно, почему оно обязательно остановится тоже?

Противником «вечного двигателя» был и известный голландский математик и физик С. Стевин.

Любопытно, что одно из своих открытий — закон равновесия сил на наклонной плоскости — он сделал, исходя из невозможности осуществить «вечный двигатель». Это было в начале XVII века.

Стевин рассматривал трехгранную призму, у которой одна сторона вдвое короче, но зато круче другой. Через призму была переброшена цепь из одинаковых шаров: два шара лежали на одной грани призмы, четыре — на другой, а несколько шаров висели внизу.

Стевин рассуждал так: два шара должны уравновешивать четыре (нижняя часть цепи на равновесие не влияет, и ее можно не принимать в расчет). Иначе цепь будет непрерывно двигаться в сторону длинной грани призмы. Получился бы «вечный двигатель». А это невозможно. Значит, шар на наклонной плоскости тянет цепь не всем своим весом, а только частью его. И чем круче наклон грани, тем больше эта часть.

Попробуйте проверить этот вывод разложением сил. Так убеждение в невозможности осуществления «вечного двигателя» помогло Стевину открыть один из законов механики.

Шли века. Развивались науки. Люди изучали все новые и новые явления природы. И почти каждое новое открытие искатели вечного движения пытались применить для осуществления своей мечты.

Так появились проекты магнитных «вечных двигателей». Их было много. Вот, например, описание «perpetuum mobile» из книги монаха-иезуита Каспара Шотта, который жил в XVII веке и занимался математикой и физикой.

На оси укреплено колесо. Обод колеса охватывает цепь из железных шаров. Сбоку укреплен сильный магнит. Изобретатель предполагал, что этот магнит будет по очереди притягивать железные шары и заставит колесо вращаться.

Но почему же магнит должен притягивать шары по одному и не действовать в это время на остальные?

Совершенно очевидно, что это рассуждение неверно.

Для того, чтобы создать «perpetuum mobile», изобретатели пытались приспособить и настоящие двигатели — те, которые существовали в их время.

Одним из самых первых двигателей, открытых человеком, было водяное колесо. На протяжении столетий его применяли в Египте, древней Греции и Риме, а позже — и в феодальной Европе. Понятно, что изобретатели «вечного двигателя» в своих бесплодных исканиях постоянно обращались к этой машине. Как сделать, думали они, чтобы водяное колесо работало вечно, без притока воды извне?

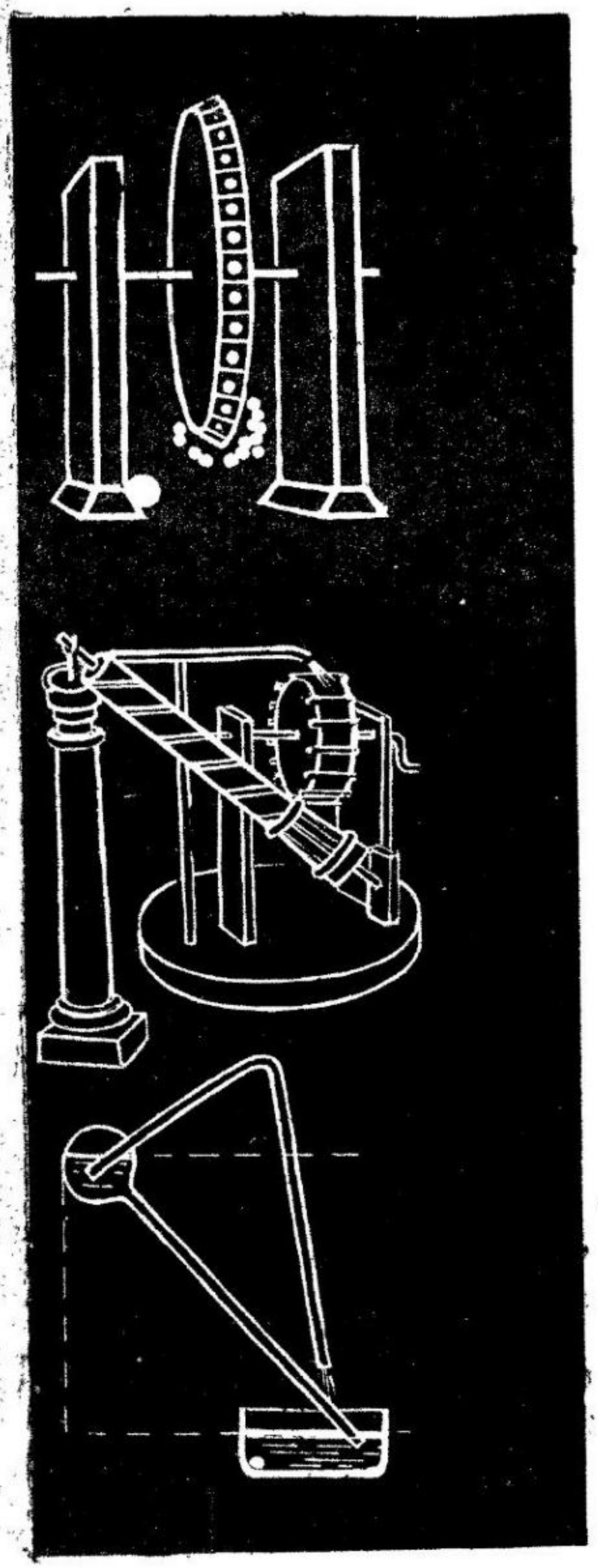
В старинных книгах и рукописях сохранилось много проектов таких сооружений. Некоторые из них были остроумны и интересны, но, конечно, работать они не могли.

В качестве примера мы разберем машину, предложенную в 1634 году изобретателем Альфонсом Изевисом.

Вода из верхнего бассейна падает на лопасти колеса, заставляет его вращаться и попадает в нижний бассейн. А водяное колесо вертит Архимедов винт — водоподъемную машину, которая перекачивает воду из нижнего бассейна обратно в верхний.

Казалось бы, стоит один раз наполнить верхний бассейн, и колесо станет непрерывно вращаться — превратится в «вечный двигатель».

Но вся беда в том, что Архимедов винт может поднять меньше воды, чем ее выльется из верхнего бас-



сейна. Ведь энергия падающей воды тратится не только на заполнение верхнего бассейна, но и на трение. Постепенно вся вода из верхнего бассейна вытечет, и колесо остановится. Это было ясно уже некоторым современникам изобретателя. Однако новые проекты продолжали появляться.

В поисках вечного движения многие изобретатели пытались использовать химические реакции, капилляры — тонкие трубки, по которым вода поднимается выше уровня в сосуде, и многие другие физические и химические явления. Ни одна из этих попыток, конечно, не увенчалась успехом.

Бесконечные неудачи изобретателей «вечного двигателя» должны были бы отрезвляюще подействовать на их последователей. Однако идея была слишком заманчива. И в XVII, а особенно в XVIII веке предпринимались все новые и новые попытки ее осуществить. Тем более, что время от времени разносился слух о том, что кто-то достиг успеха. Это удваивало энергию изобретателей и привлекало в их ряды новых людей.

Но что это были за изобретения?

В начале XVIII века всю Европу облетела весть о создании «вечного двигателя». В 1715 году автор этого механизма под звонким псевдонимом «Орфиреус» опубликовал книгу «Подробное описание счастливого изобретения перпетуум мобиле вместе с его точным изображением».

Этим «изобретателем» был некий Эрнст Элиас Бесслер, полуремесленник, полуавантюрист.

Как и следовало ожидать, из его книжки нельзя было получить ника-

кого представления о машине, и вокруг этого «изобретения» разгорались споры.

Но голоса противников Орфиреуса, а их было немало, стихли после того, как его поддержал крупный немецкий феодал — ландграф Гессен-Кассельский Карл.

Карл слыл покровителем наук, в особенности механики. Он позволил Бесслеру установить «вечный двигатель» в своем замке, осмотрел его со своими министрами и для проверки его работы на некоторое время опечатал помещение, приставив к нему часовых.

Через две недели открыли комнату, где была установлена машина. Двигатель работал. Через шесть недель он также продолжал работать. И ландграф засвидетельствовал успех Орфиреуса своим «княжеским верным словом».

Слава Орфиреуса достигла высшей точки после того, как известный в то время голландский физик Гравезанд, осмотрев машину, подтвердил, что двигатель работает. Он даже написал об этом Ньютону.

Слухи о замечательной машине проникли и в Россию.

Петр I также заинтересовался «вечным двигателем». В 1721 году за границу отправлялся Шумахер, будущий советник Академии наук. Петр приказал ему познакомиться с изобретением Орфиреуса. Одновременно он обратился к знаменитым ученым того времени — Лейбницу и Хр. Вольфу — с просьбой дать отзыв о машине Орфиреуса. Петр намеревался приобрести ее для Петербургской Кунсткамеры.

Отзыв Лейбница был резко отрицательным. Вольф ответил более уклончиво. Шумахер же писал царю, что Орфиреус тщательно оберегает тайну устройства своей машины и требует за ее раскрытие огромную сумму.

Однако «тайна Орфиреуса» открылась совершенно неожиданным образом. После очередной ссоры с мужем жена «изобретателя» вместе

со служанкой рассказала, что его «вечный двигатель» приводился в движение... людьми. Сидя в соседней комнате, они дергали за скрытый шнурок, который заставлял двигатель вращаться.

Очередной слух о работающем «вечном двигателе» оказался ложным. Орфиреус был просто жуликом.

«Петербургские ведомости» за 1729 год по этому поводу писали:

«Не диво, что тот, который о вечном движении трудится, вечным дураком и будет».

Идея «вечного двигателя» несколько десятков лет привлекала внимание и замечательного русского механика — изобретателя Ивана Петровича Кулибина.

В то время — во второй половине XVIII века — большинство крупных ученых уже окончательно отвергло «perpetuum mobile».

Однако Кулибину необходим был двигатель, чтобы приводить в действие изобретенные им станки и механизмы. Поэтому он упорно работал над «самодвижимой машиной» — так он называл «вечный двигатель».

Не желая подвергаться насмешкам, он вел работу втайне, доверяя свой секрет только самым близким людям.

Кулибин разработал множество конструкций «вечного двигателя». В его архиве сохранилось десять больших тетрадей с чертежами и записями, посвященными «самодвижимой машине». Судя по записям, изобретатель не только создавал свои проекты на бумаге, но и пытался их осуществлять — строил и испытывал модели.

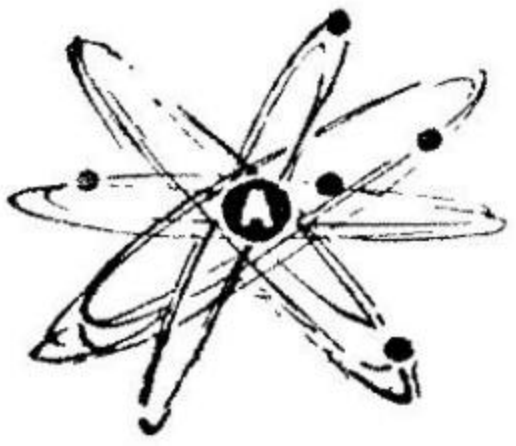
Только под конец жизни, больной и измученный неудачами, Кулибин решился рассказать о своих поисках. Возможно, что в этом сыграли роль и сенсационные известия о будто бы изобретенных «вечных двигателях», — в архиве Кулибина сохранились вырезки из газет с подобными сообщениями. В докладных записках о «самодвижимой машине» он ссылался на свой разговор с великим математиком Леонардом Эйлером, который якобы не отвергал идеи «вечного двигателя».

Но разговор с Эйлером состоялся на 40 лет раньше, в 1776 году, и Кулибин мог не точно его понять или забыть содержание беседы. Ведь из документов известно, что Эйлер резко отрицательно относился к проектам «вечного двигателя» и вместе со своими учениками в Петербургской Академии наук отвергал их, даже не рассматривая.

В 1775 году Парижская Академия наук, а вслед за ней и Лондонское Королевское общество (Английская Академия наук) официально объявили, что впредь отказываются рассматривать проекты «вечных двигателей».

Петербургская Академия наук официальных заявлений не делала, но тоже решительно отвергала подобные проекты.

Однако предупреждения самых выдающихся ученых не остановили искателей вечного движения. По мере развития науки изобретателей «perpetuum mobile» становилось меньше, но и после открытия закона



сохранения энергии в XIX веке они продолжали свои поиски.

Даже и в наше время находятся чудаки, которые ломают голову над «вечным двигателем». Для этого они пытаются использовать каждое новое открытие. Например, были попытки соединить электромотор с динамомашиной так, чтобы ток, вырабатываемый динамомашиной, питал мотор, а тот, в свою очередь, вращал динамомашину. Сейчас это уже непростительное невежество.

Вечного двигателя быть не может.

Зато теперь открыт такой источник энергии, который не иссякнет многие миллионы лет, — атомное ядро. Использование атомной энергии открывает перед человечеством грандиозные перспективы, о которых и не мечтали искатели «вечного двигателя».

КОГДА „ПОХУДЕЕТ" СОЛНЦЕ

Каждую секунду на каждый квадратный метр поверхности земли, куда падают отвесно солнечные лучи, они приносят с собой энергию, равную почти двум лошадиным силам. Вся земная поверхность получает ежесекундно энергию в 160 биллионов лошадиных сил. Это превышает в сотни раз мощность всех машин, работающих на земном шаре.

И все-таки энергия, долетающая до нашей планеты, составляет всего лишь $\frac{1}{2\,200\,000\,000}$ часть энергии, излучаемой солнцем.

Представьте себе ледяной мост от Солнца к Земле — столб льда длиной в 159 миллионов километров и 3 километра в поперечнике. Если бы все солнечное излучение направить внутрь этого столба, то он растаял бы в течение одной секунды, а через 8 секунд превратился бы в пар.

Астрономы и физики нашли, что солнце, излучающее такие огромные количества энергии, должно каждую секунду терять четыре миллиона тонн солнечного вещества. Но почему же мы не замечаем, как «худеет» солнце? Все дело в том, что масса солнца огромна. Для того, чтобы солнце «похудело» наполовину при таком уменьшении его массы, должно пройти 7 500 миллиардов лет! Не мудрено, что ни мы с вами, ни даже наши отдаленные потомки этого не заметят.

ОТКУДА ПОШЛО СЛОВО „ТУРБИНА"

Термин «турбина» был впервые применен французским инженером Бурденом в 1822 году в его докладе Парижской Академии наук о проекте усовершенствованного им гидравлического двигателя.

Этот термин Бурден произвел от латинского слова Turbo — волчок, вообще то, что вращается. Термин скоро вошел в технические словари всего мира.

Проф. Б. КАЗАНСКИЙ

ЗАГАДКИ ЭЛЛАДЫ

Наука не только овладевает настоящим и предваряет будущее, но и восстанавливает прошлое, которое уходит безвозвратно. 75 лет тому назад древность для нас кончалась на начале античности, практически на VII веке до нашей эры, глубже был уже мрак доисторических времен.

Только поэмы Гомера, «Илиада» и «Одиссея», и древнегреческие предания-мифы открывали нам неясные просветы в эту тьму, скрывавшую от нас древнюю Европу и древний Восток. История филологическая не в силах была в нее проникнуть.

Но вот у нее выросла младшая сестра, история археологическая, работающая уже не только мозгами, в библиотеках, но и руками, и орудиями, а затем и более сложной техникой, в открытом поле.

Оказалось, что наше прошлое не пропало бесследно. Оно в значительной мере уцелело, только покрылось пылью веков, иногда очень солидной, до 10 и даже 20 метров. Нужно было лишь раскопать его.

Раскопки Помпей и Геркуланума, засыпанных пеплом при извержении Везувия в августе 79 года нашей эры, воскресили эти знаменитые древнеримские города.

Огромное впечатление произвели раскопки экспедиции немецкого египтолога Ленсиуса в 1842—1845 годах в Египте, открывшие много древних гробниц, храмов и дворцов. Спасено было очень много надписей исторического содержания, начертанных на их стенах.

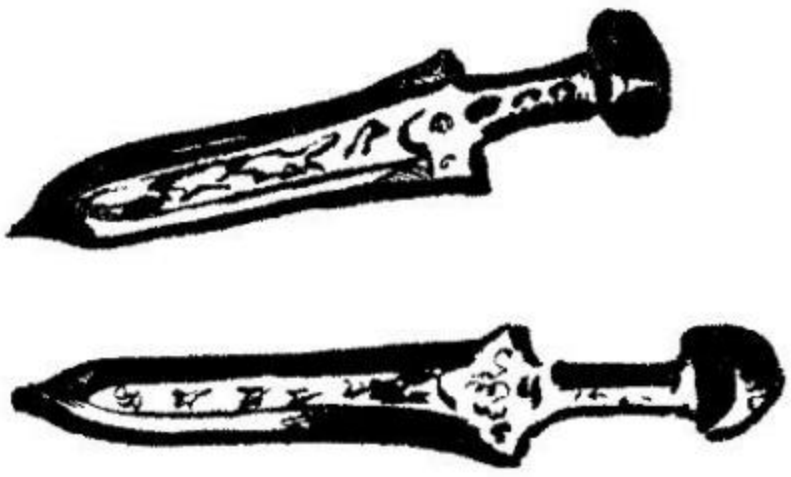
История Египта второго тысячелетия до нашей эры стала лучше известна, чем история Греции VI века. В те же годы французский консул в Сирии, Ботта (итальянец по происхождению), открыл — точнее отрыл — дворец ассирийского царя Саргона (конца VIII века), а в 1845—1857 годах англичанин Лейард раскопал ряд подобных дворцов, причем в одном из них нашел целую библиотеку (до 20 000 глиняных плиток, исписанных клинописью), а затем открыл и столицу Ассирии—Ниневию. После того раскопали и ряд городов более древней, вавилонской культуры (второго и даже третьего тысячелетия до нашей эры), включая и знаменитый Вавилон. Древность открылась нам глубже на 2500 лет сравнительно с античной древностью, и эта древневосточная культура оказалась несравнимо великолепнее по своей монументальности, богатству и художественности, чем греческая VI века.

Но вот Шлиман, мечтавший с детства найти гомеровскую Трою, нажывший в России миллионное состояние во время Крымской войны, бросает торговлю, будучи в возрасте всего 46 лет, изучает древнегреческий и латинский язык, историю и географию древнего мира и смело берется (в 1871 году) за раскопки холма на малоазиатском побережье

Дарданелл, где, по преданию, находилась Троя.

Он отрыл внутри этого холма семь поселений, сменивших друг друга, в числе их и город, вернее акрополь (кремль), окруженный стенами в 3,5—4 метра толщиной, с воротами под сторожевыми башнями, и в нем дворец, а также множество вещей, медного оружия и золотых сосудов и украшений.

Затем, в 1876 году, Шлиман производит раскопки в Микенах (южная Греция), царем которых в «Илиаде» называется Агамемнон, вождь всех ахейцев, осаждавших Трою. Здесь он нашел замок, стены которого достигали 14 метров толщины; ворота представляли два колоссальных камня, перекрытых огромной каменной плитой весом до 20 тонн, увенчанной колонной с двумя львами.



В самом акрополе Шлиман раскопал несколько погребений, необыкновенно богатых. Тела были завалены золотыми украшениями, оружием, утварью разного рода. Одежды были унизаны, очевидно, золотыми бляшками, крестиками, листочками, пуговками и шариками. Рукоятки бронзовых мечей украшены были накладными золотыми изображениями борьбы со львами и другими сценами, очень живо переданными. На серебряной вазе искусно изображена в рельефе осада города. Лица погребенных покрыты были золотыми масками, явно портретами.

Он раскопал также древний Тиринф, неподалеку от Микен, еще более неприступный замок на горе. Стены здесь сложены из огромных камней, весом в несколько сот пудов, двор мощеный, пол главной залы мозаичный. Стены покрыты живописью (фресками).

Эти мощные замки, эта роскошь, это реалистическое искусство, весь уклад жизни, который приходилось представлять по всем данным, настолько не вязались с нашими представлениями о классической Элладе V века, с гармонической простотой ее архитектуры, скульптуры, одежды, что долгое время не решались поверить, что это действительно древняя Греция. Однако это была Греция, но Греция тысячелетием старше. Так из-под земли обнажились глубокие корни классической культуры, чудесный расцвет которой изумлял нас своей стремительностью.

Микенская культура пришла в Грецию, очевидно, со стороны. Но откуда же? Ни Египет, ни Сирия, ни

более отдаленная Ассиро-Вавилония не обнаруживали родства с ней. Загадку разрешили раскопки английского музееведа, Эванса, на острове Крит.

Эванс не был охвачен романтикой открытия древних городов. Но ни в Трое, ни в гомеровских городах Греции Шлиман и его продолжатели не обнаружили ни в дворцах, ни в гробницах никаких надписей, никаких даже письменных знаков на множестве вещей, найденных раскопками. Как же так? Не только Вавилон и Египет с древнейших времен обладали многообразными памятниками письменности, даже в

Малой Азии и Сирии отысканы были хеттские иероглифические надписи (середина второго и особенно начало первого тысячелетия до н. э.) на скалах, каменных плитах и статуях, а прославленная Эллада оставалась бесписьменной!

Эванс не мог с этим примириться. Но вот в 1893 году, будучи в Греции, он приобрел у афинского антиквара несколько печатей с иероглифическими знаками, не египетскими и не хеттскими, найденных на Крите. Это заинтересовало Эванса, так как Крит находится на полпути между Египтом и Грецией и, естественно, мог легко заимствовать письмо от египтян. Несколько подобных печатей оказалось и в Берлинском музее, и тоже с Крита. В следующем году Эванс отправился прямо на Крит. Он объездил остров и накупил у местных жителей целый ряд таких печатей, случайно найденных и хранимых, как амулеты. Возобновляя свои разъезды, он нашел в 1895 году у местного любителя кусок глиняной плитки, с выдавленными на ней строками, а в следующем году ему посчастливилось найти ряд подобных знаков на куске каменной доски алтаря. Существование древнейшего европейского письма было доказано.

Плитка была найдена на склоне Кносского холма, на поверхности, размытой дождем. Сам Эванс находил тут много черепков древней посуды. Он решил купить этот многообещающий холм, но не мог договориться с владельцами. Затем вспыхнуло на Крите восстание греков за освобождение от турецкого владычества. Только в 1900 году сделка состоялась, и Эванс за 1000 фунтов стерлингов стал собственником холма, в котором таился целый неведомый мир.

Под Кносским холмом был погребен совершенно новый тип поселения: огромный город-дворец, занимавший более 20 000 квадратных метров. Это было очень сложное здание, состоявшее из нескольких

этажей с лестницами, коридорами, галереями, подвалами и подземными ходами — настоящий лабиринт. Любопытно, что он не был обнесен особой стеной: по-видимому, только нижний этаж не имел окон наружу, а входы охранялись бастионами. Во дворце, кроме парадных залов и жилых помещений, было святилище, ряд мастерских, казармы для служащих, рабочих, солдат, моряков, кладовые, где в горшках в рост человека хранилось зерно, масло, мед, вино и др. Имелась и система труб для водопровода и канализации. Стены были оштукатурены и расписаны фресками. Двор вымощен каменными плитами. Во двор спускались две широкие лестницы, одна в 5, другая в 7 сажен высотой (Эванс предполагал, что они служили амфитеатром для зрителей).

Эта культура, которую Эванс назвал миносской (в честь легендарного царя Миноса), древнее микенской на полтысячи лет и является древнейшей цивилизацией в Европе. В середине второго тысячелетия, в своем расцвете, она поражает своеобразием, художественностью и утонченностью, намного превосходящей тяжеловесную пышность древнего Востока.

Фрески написаны необычайно реалистично и красочно. Изображенные на них сцены дают живое представление о быте, совершенно непохожем на классический.

Но самой значительной находкой был большой архив глиняных плиток (свыше 2500). Нашлись они затем и в других дворцах Крита, раскопанных итальянскими и французскими археологами.

Прочесть эти тексты было бы очень важно. Вещи сами по себе немы; только письменные памятники говорили бы о языке, национальности и общественном строе создателей этой догреческой культуры. Но старания расшифровать их оставались малоуспешными.

Между тем раскопки на месте гомеровского Пилоса в 1939 году обнаружили дворец микенского типа и в нем такой же плиточный архив (621 плитка, а с позднее найденными — свыше тысячи) конца XIII в. до н. э., а в 1950—1952 годах найдено было несколько десятков их в маслобойне той же эпохи вблизи микенского акрополя.

Тогда стало ясно, что то же самое письмо было в ходу как в Кноссе, так и в Греции. Однако только Вентрис сделал из этого логический вывод, что оно передает один и тот же язык и что язык этот скорее всего греческий.

Будь эти раскопки государственными, как в СССР, издание кносского архива было бы поручено специалистам. Но Эванс был собственником этого нового мира культуры, и притом ревнивым собственником. Он желал издать эти тексты сам. и

так и не успел этого сделать в течение сорока лет!

Все же, сам того не зная, Эванс подготовил себе исполнителя задачи, которой сам не выполнил. В 1936 году он выступил в Лондоне с лекцией о миносской культуре. Майкл Вентрис, тогда школьник четырнадцати лет, упросил отца взять его с собой на эту лекцию. И с того вечера он увлекся мыслью разгадать тайну критских иероглифов. Он посвящал этой задаче свои досуги и будучи студентом Архитектурного института и позднее, работая архитектором. Ему приходилось работать почти вслепую, но предчувствие успеха воодушевляло его, и он работал со страстью. Впрочем, некоторые опорные точки у него были.

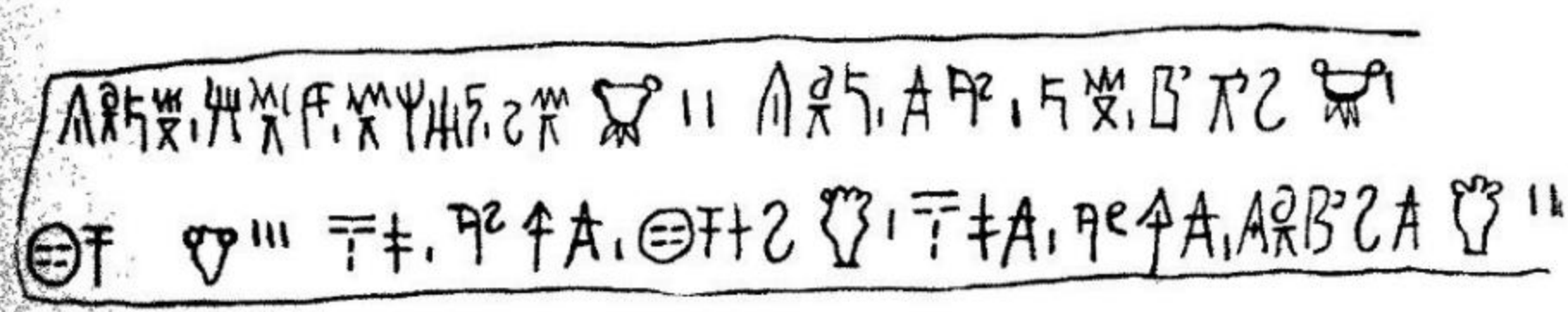
Уже Эванс установил близкое сходство некоторых критских иероглифов со слоговыми знаками надписей острова Кипра (расшифрованных в 70-х годах XIX века) и высказал убеждение, что и они так же передают только гласные и открытые слоги (*ба, бе, би* и т. д.); это явствовало из сравнительно небольшого числа знаков: если бы имелись знаки и для закрытых слогов (*аб, ав* и т. д., *баб, бав* и т. д.) как в ассиро-вавилонской клинописи, то число их достигло бы нескольких сотен.

Можно было предположить для сходных знаков те же значения, которые они имели в кипрском письме. Это были знаки для слогов *ло, на, па, по, се, та, то,* может быть, и для *ти* и *ки,* всего 6—8 знаков, но это составляло только 10% общего числа знаков!

С другой стороны, американка Алиса Кобер подметила в кносских текстах наличие ряда окончаний, вероятно падежных. Вентрис воспользовался этими наблюдениями. Греческое *патэ́р* («отец»), родительный падеж — *патройо,* дательный — *патри́,* винительный — *патéра* должны были писаться слоговым письмом, согласно кипрским аналогиям, *па-те-ре, па-те-ро-йо, па-те-ри, па-те-ра.* Таким образом, третий слог должен передавать слоги *ре, ри, ро, ра,* — так что, если нам известно чтение хотя бы одного из этих знаков, можно установить значение всех остальных знаков этого ряда слогов. Четвертый слог, характерный для родительного падежа, должен быть — *йо.* Таким путем, соответственно последнему согласному основы слова, Вентрис составлял ряды знаков, представлявших тот же согласный, но с различной огласовкой.

Находя известные ему 6—8 знаков в окончании слов, он устанавливал соответствующие остальные: к *ло — ла, ли,* к *па — пи, по* и т. д. Целую сетку или, по его выражению, «решетку». Это давало фактически очень сомнительные результаты, так как окончания были ведь не только падежные; они могли быть и глагольными.

Если бы Вентрис знал особенности этого письма, которые обнаружились только позднее, он, пожалуй, отказался бы от своих исканий,



как безнадежных. Но он их не подозревал, а терпеливо и смело подставлял те или другие значения знаков, предположенные им, ко всем словам, где эти знаки встречались. И хотя в девяти случаях из десяти, а то и более, греческого слова не получалось, это его не обескураживало: все же сквозь общую бессмыслицу кое-что пробивалось, похожее на греческие формы.

Тексты плиток представляли собой — это было давно установлено — хозяйственные записи; об этом свидетельствовали крупные изображения коня, барана, свиньи, повозки, колоса (ячменного), оливковой ветки, сосудов, мечей и других с цифрами после них (записи идут слева направо, а не справа налево, как в семитическом письме). Иногда при ряде таких записей приводится итог, так что цифровая система была понята без труда.

Впереди обычно стоит одно слово крупными знаками; можно было думать, что это название местности, города. Вентрис стал прикидывать свои слоги к этим «названиям» в кносских текстах. Тут ему помогло еще одно соображение. В слоговом письме знак, означающий гласный, должен, естественно, чаще всего быть начальным в слове: внутри слова гласный передается слитно с согласным, одним слоговым знаком. И наиболее частым должен быть знак *а*, как это имеет место в греческом. И вот среди кносских «названий» находится одно, начинающееся с *а*. Не может ли это быть Амнис, гавань Кносса? Подходит, если читать *а-ми-ни-со*. Последний знак годится и для чтения других известных городов: Кносса — *ко-но-со*, Тулисса — *ту-ли-со*. На пилосских плитках соответственно оказалось *пу-ло*, древнее Пулос, потом Пилос.

Как говорится, дальше — больше, названия городов могли быть и догреческими. Даже личные имена могли быть обманчивыми. Гораздо более убедительными были следующие наблюдения: при изображении конской головы можно было прочесть *по-ло*, а по-гречески *полос:* «молодой конь»; при изображении колоса *...-то*, что не трудно было угадать, как *си-то* из греческого *ситос:* «хлеб». Убедительнее всего было то, что при изображении треножника с цифрой 1 стояло *ти-...-по*, что естественно было восполнить по-гречески *трипос:* «треножник», а при том же изображении, но с цифрой 2, оказалось *ти-ри-по?*, явно соответствующее греческому *триподес* (множественное число)!

Но в общем это были еще только отдельные светлые точки среди смутных теней, и Вентрис, объявив в июне 1952 года о своем блистательном открытии, пришел к убеждению, что ему одному не справиться, и обратился за помощью к специалисту-классику — Джону Чадвику.

Действительно, это миносское письмо было очень несовершенным. Очевидно, оно было создано не для греческого языка, а для языка более древнего типа, в котором еще не различались глухие от звонких (как в хеттском) и *л* от *р* (как в египетском и китайском), так что греческие *ба, па* и *фа* (соответственно *пха*) приходилось передавать тем же знаком; *да, та* и *тха* — тоже одним; *га, ка* и *ха* — тоже. Сверх того, *н, р, л* и *с* в конце слова обычно не

писалось вовсе, а часто и перед следующим согласным, так что, например, *па-ка-на* передавала греческое *фасгана:* «мечи», *ка-ко* — греческое *халкос:* «медь», а *па-те* могло читаться и *пáнтес:* «все», и *патéр:* «отец». С другой стороны, и греческий язык этих текстов второго тысячелетия до нашей эры отличался от древнейшего известного нам языка Гомера. Он сохранял еще, например, звук *в*, который позднее исчез и только предполагается текстом «Илиады». Так, греческому *фареа* — «ткань», «полотно» — в нем соответствовало *па-ве-а* (с опущением *р* перед *в*). Как тут было не запутаться! Удивительно, как сами пилоссцы и кноссцы умудрялись понимать такое косноязычное письмо.

С помощью Чадвика Вентрис сумел, однако, установить через год, в 1953 году, чтение шестидесяти знаков. Вентрис погиб осенью 1956 года жертвой автомобильной катастрофы, тридцати четырех лет.

Теперь усилиями ряда ученых, в том числе нашего профессора Львовского университета С. Я. Лурье, читается уже 75 знаков, и неизвестными остаются только десяток редко встречающихся. На фрагменте кносской плитки прочтены имена греческих божеств: *а-та-на по-ти-ни-я, э-ку-ва-ли-йо, па-я-во-но, по-се-да-во-но,* то есть Афина-владычица, Эниалий (у Гомера уже только эпитет Арея, бога войны), Пэан (у Гомера только прозвище Аполлона), Посейдон.

Итак, несомненно, в Кноссе, Пилосе и Микенах найдены тексты греческого языка конца XV и конца XIII веков до нашей эры, то есть на полтысячелетие древнее «Илиады» и

«Одиссеи». По своей древности греческий язык сравнялся с хеттским и превзошел древнеиндийский (санскрит). Это имеет огромное значение не только для истории греческого языка, но и для истории европейских (индоевропейских) языков вообще. Еще недавно считалось, что образование наших языков (т. е. отделение их от общеиндоевропейского) восходит примерно к 2000 году до нашей эры. Теперь придется отодвинуть этот предел еще на добрую тысячу лет в глубь веков.

Кносские, пилосские, микенские тексты представляют собой, по-видимому, отчетность за один — два хозяйственных года, непосредственно предшествовавших гибели Кносса (от землетрясения) и пилосского дворца (от нашествия дорян). Уже теперь вырисовывается, особенно благодаря труду проф. С. Я. Лурье, замечательно яркая и сложная картина хозяйственного и политического строя этих древнейших европейских государств очень высокой культуры, притом с такой подробностью, какой мы не знаем о классической Греции.

Загадка чудесного по своей стремительности и яркости расцвета классической культуры Эллады близится к своему разрешению.

И. ДЕПМАН

ВЕЛИКИЙ МАТЕМАТИК ЛЕОНАРД ЭЙЛЕР

Ньютон

К XVII веку накопилось множество вопросов, выдвинутых практикой и теоретическими науками, которых существовавшая в то время математика не была в состоянии решить.

Только Ньютон и Лейбниц разрешили большинство этих вопросов, создавая необходимую для этого математическую теорию.

В XVIII веке величайшим творцом новой математики, той, что в настоящее время называется высшей, был Л. Эйлер.

Лейбниц

Леонард Эйлер родился 15 апреля 1707 года в Швейцарии, вблизи города Базеля. Отец его был сельским священником, любителем математики. Эту любовь он привил и сыну, хотя желал, чтобы сын, по примеру четырех поколений Эйлеров, стал священником.

В Базельской гимназии, где учился молодой Эйлер, математика не преподавалась. По желанию отца, юноша Эйлер в университете родного города поступил на богословский факультет и усердно занимался древними (греческим, латинским, древнееврейским) языками, знание которых считалось необходимым для богослова. Однако студента Эйлера не привлекало богословие, и он самостоятельно изучал математику. Крупный ученый, профессор Базельского университета Иоганн Бернулли (1667—1748) разрешил молодому Эйлеру приходить к нему за разъяснением непонятных ему мест в изучаемых им самостоятельно математических трудах, хотя Эйлер старался сам доходить до понимания всего собственными усилиями и как можно реже просить разъяснений у Бернулли. Отец Эйлера дал, наконец, согласие на оставление сыном богословского факуль-

тета и посвящение всех сил изучению математики.

В возрасте шестнадцати лет Эйлер кончает университет.

В 1725 году Парижская Академия наук объявила премию за решение вопроса о лучшем месте на корабле для прикрепления мачты. Девятнадцатилетний Эйлер, не видавший моря и морских судов, решает задачу, притом так удачно, что работа печатается в трудах названной академии. В 1727 году молодой ученый печатает диссертацию для получения места профессора физики в Базельском университете, единственном в Швейцарии. Эйлера включают в число трех кандидатов, достойных занять должность профессора. По существовавшему порядку, между этими кандидатами бросался жребий. Он не пал на Эйлера, и молодой ученый остался не у дел.

В 1725 году в Петербурге была открыта Академия наук. Членами ее были приглашены друзья Эйлера — сыновья Иоганна Бернулли, Даниил и Николай. При их посредничестве в Петербургскую Академию был приглашен в 1727 году и молодой Эйлер. Здесь он сразу же проявляет поразительный талант и работоспособность, печатая свои труды, которые сразу привлекают внимание известных европейских академий.

Крупнейшие труды Эйлера того периода посвящены теоретической механике.

Он является основоположником этой науки (1736).

Уже древние ученые (Пифагор в VI веке до н. э.) заметили, что высота звука зависит от длины струны.

Теперь мы знаем, что она зависит от числа колебаний в единицу времени. И длина струны, и количество колебаний выражаются числом. Отсюда возникла уже у Пифагора идея, что созвучия тонов можно выразить при помощи чисел. Постепенно была создана математическая теория гармонии, излагаемая и в настоящее время во всех серьезных руководствах теории музыки. Важнейшим шагом в развитии этой математической теории музыки была работа Эйлера 1739 года. Она в то время не привлекала к себе должного внимания, так как в ней было слишком много математики для музыканта и слишком много музыки для математика.

В 1740 году Эйлер напечатал большой труд о приливах и отливах, по вопросу, имеющему громадное значение для астрономии. За эти же годы были опубликованы десятки исследований Эйлера по самым разнообразным вопросам. Под его руководством составлялись карты Российской империи. Но царские временщики не понимали и не ценили работ Академии наук. Эйлер не видел возможности спокойной научной работы в Петербурге, поэтому принял в 1741 году приглашение прусского короля Фридриха II переехать в Берлин на должность руководителя математического отдела Берлинской Академии наук. Одновременно он остался почетным членом Петербургской Академии и руководил подготовкой будущих русских академиков.

Эйлер не нашел в Берлине того широкого поля деятельности, которое имел в Петербурге. В 1766 году он вернулся в Россию. От напряженной работы ученый потерял зрение. Будучи слепым, он продолжал работать с прежней энергией. Так прошло семнадцать лет.

18 октября 1783 года великий математик «перестал вычислять и жить». Прах его и поставленный Академией наук на могиле памятник перенесены в Ленинградский некрополь (бывшая Александро-Невская лавра). Потомство его осталось в России. В настоящее время несколько его праправнуков работают в нашей стране.

Эйлер оставил после себя около 900 работ, среди которых имеется ряд многотомных. Общий объем их около 30 000 страниц большого формата. При поддержке Академий наук многих стран в настоящее время издается полное собрание сочинений Эйлера, которое составит не менее 70 томов. Важнейшие из них издаются на русском языке (Эйлер хотя и изучил русский язык, но писал бóльшую часть своих работ по-латыни, на международном для того времени языке ученых).

В основном курсе высшей математики и механики десятки раз встречается имя Эйлера, которому принадлежат важнейшие теоремы, формулы и идеи, перечень которых занял бы несколько страниц. Очень многие достижения математики XIX и XX веков получили начало от работ Эйлера. Не без основания крупнейший французский математик Лаплас (1749—1827) внушал своим ученикам:

«Если вам кажется, что вы что-то открыли, или у вас только назревают мысли о грядущих открытиях, то читайте, читайте и еще раз читайте Эйлера; у него вы натолкнетесь или на что-то уже сделанное в этой области или найдете указания, как следует вести работу».

Занимался Эйлер и элементарной математикой. Он написал учебник арифметики, стоящий несравненно

выше учебников арифметики зарубежных стран того времени (1-я часть — 1740 года; II часть — 1760 года), учебник алгебры, ставший прообразом учебников алгебры для всех стран (1-е издание 1776 года).

В школе есть основание вспоминать славное имя Эйлера. Немецкий математик Штеккель сказал: «Каждый ученик средней школы усваивает в таком размере дух Эйлера, что является обязательностью долга указать в классе его имя». Это совершенно верно, и особенно для советской школы.

Работы Эйлера в области прикладных наук многочисленны и важны. Кроме теоретической механики, он разрабатывал механику жидких тел (гидродинамику), теорию зубчатых колес и ременных передач, столь важных для практики.

В целом ряде работ о свете и цветах, зрительных трубах и об оптических стеклах Эйлер разработал полную теорию прикладной оптики. Его книга «Корабельная наука» излагает теорию корабля и кораблевождения. Книга была премирована французским правительством. «Теория луны» Эйлера, решавшая важнейший для того времени вопрос об определении положения корабля на море, была премирована английским правительством. За работы на темы, объявленные Парижской Академией наук, Эйлер до двадцати раз получал премии.

Велики заслуги Эйлера по подготовке себе русской смены. Русские академики XVIII века (Софронов, Котельников, Румовский, Головин — племянник Ломоносова, Иноходцев, финляндский уроженец Лексель, родившийся в Петербурге сын Эйлера и др.) были его учениками.

Когда вершивший делами Академии И. Д. Шумахер, которого Ломоносов охарактеризовал словами: «высоких наук ненавистник и всех профессоров гонитель и коварный и злохитростный приводчик в несогласие и враждование», в 1747 году отправил Эйлеру для отзыва несколько работ Ломоносова и его друга Рихмана, надеясь получить отрицательный отзыв, Эйлер 21 ноября 1747 года пишет президенту Академии:

«Эти диссертации по большей части столь превосходны, что комментарии (известия) Императорской Академии станут многим более значительны и интересны, чем труды других Академий».

А вот выдержка из самого отзыва:

«Все эти сочинения Ломоносова не только хороши, но и

превосходны, ибо он изъясняет физические и химические материи самые нужные и трудные, которые совсем неизвестны и невозможны были к истолкованию самым остроумным ученым людям, с таким основательством, что я совсем уверен в точности его доказательств. При сем случае я должен отдать справедливость господину Ломоносову, что он одарован самым счастливым остроумием для объяснения явлений физических и химических.

Желать надобно, чтобы все прочие Академии были в состоянии показать такие изобретения, которые показал господин Ломоносов» (письма эти стали известны в самое последнее время).

В 1747 году Берлинская Академия наук предложила на премию тему о происхождении селитры. Эйлер 31 января 1748 года пишет президенту Петербургской Академии, прося побудить Ломоносова написать работу на эту тему:

«Я сомневаюсь, чтобы мог кто-либо, кроме г. Ломоносова, написать об этом лучше, почему и прошу убедить его приняться за эту работу; было бы, конечно, почетно, если бы член Императорской Академии, и притом русской, получил нашу премию».

На ответное письмо Ломоносова Эйлер отвечал:

«Сколь много проницательству и глубине вашего остроумия в изъяснении претрудных химических вопросов я удивлялся, так равномерно ваше ко мне письмо было приятно... Из ваших сочинений с превеликим удовольствием я усмотрел, что вы в истолковании химиков обыкновения отступили и с препространным искусством в практике высочайшее основательной физики знание везде совокупляете. Почему не сомневаюсь, что нетвердые и сомнительные основания сея науки приведете к полной достоверности, так что ей после место в физике по справедливости дано быть может».

Эйлер интересовался и другими идеями Ломоносова. Он же под-

держивал талантливого самоучку — И. П. Кулибина.

Великий математик Эйлер был вместе с тем и горячим патриотом своей второй родины, которой он считал себя обязанным всем, что представлял: «Что до меня касается, то согласно истине отвечаю, что всем обязан своему пребыванию в Петербургской Академии наук. Не имей я такого превосходного случая, я был бы вынужден главнейше прилежать к другим наукам, от которых, по всем признакам, я бы отупел только».

Эйлер выполнял в России не только все задания, порученные ему по Академии наук, среди которых было много практических, не имевших прямого отношения к математике, но принимал участие и в общественной жизни страны.

В 1765 году в Петербурге возникло «Вольное экономическое общество», основною задачею которого была разработка мероприятий для улучшения сельского хозяйства и связанных с ним производств. В 1776 году Эйлер состоял президентом этого общества.

В течение пятидесяти четырех лет Эйлер состоял членом Петербургской Академии наук, являясь душою ученой деятельности ее, хотя никаких административных должностей по Академии не выполнял.

В течение семидесяти лет после смерти Эйлера фактическими руководителями работы Академии (непременными секретарями) были сын Эйлера Иоганн-Альбрехт, академик физик, затем близкий родственник и воспитанник Эйлера Н. И. Фус и его сын П. Н. Фус (оба математики). Под руководством этих лиц Академия наук долгие годы собирала и печатала оставшиеся ненапечатанными труды Эйлера, составляющие многие томы. По собиранию и изданию наследия Эйлера много трудились члены Академии наук — В. Я. Буняковский и П. Л. Чебышев.

В наши дни в Академии наук СССР производится в огромном масштабе изучение всего наследия Эйлера, издается его ученая переписка, печатаются находимые, до сих пор остававшиеся неизвестными, его работы.

«Имя Эйлера пребудет незабвенно»,— писал в своей диссертации в 1815 году профессор Московского университета — П. С. Щепкин.

Его великий талант, помноженный на неиссякаемое трудолюбие, делает это имя незабвенным в нашей стране и во всем мире.

ОДНА ЗАДАЧА ЛЕОНАРДА ЭЙЛЕРА

Неслыханно огромно творчество Л. Эйлера в области высшей математики, которую вы будете изучать в вузах.

Приведем здесь одну доступную всем вам простую задачу, которая дала толчок возникновению новой области математики (топологии), в настоящее время разрабатываемой крупнейшими математиками.

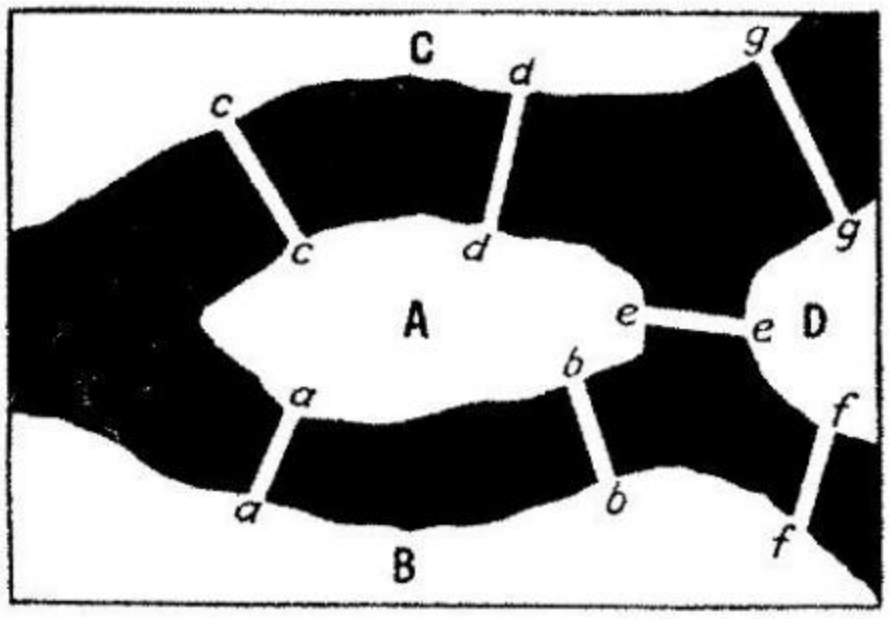
Задача о мостах

В городе Калининграде, во время Эйлера называвшемся Кенигсбергом, имелись семь мостов, соединявших остров *A*, междуречье *Д* и берега *B* и *C*.

Можно ли совершить прогулку за один раз через все мосты, не переходя ни одного из них дважды?

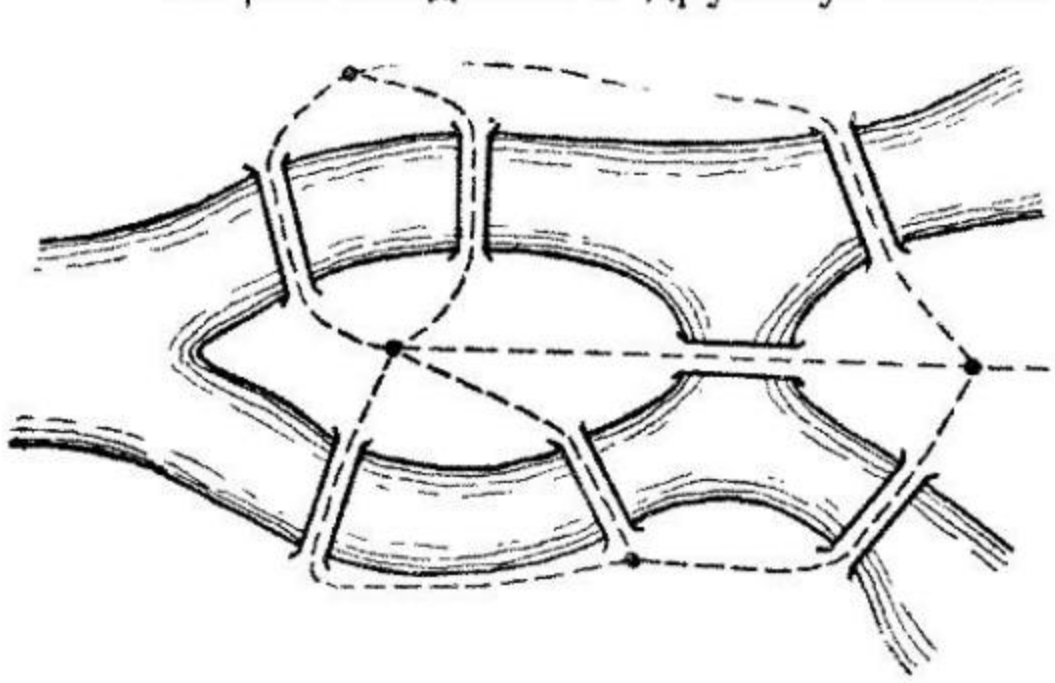
Вопрос этот можно высказать иначе. Возьмем на каждом из участков земли, соединенных мостами, по одной точке, безразлично где на данном участке, и соединим эти точки линиями через мосты. Наш вопрос сводится к другому: можно ли зачертить образовавшуюся линию одним росчерком карандаша, то есть не отнимая карандаша от бумаги и не проводя ни одной из частей линии дважды?

Можно попытаться решить этот вопрос пробами, но проб потребуется много и никогда не будет уверенности, что испытаны все пути.



Математика не устанавливает своих истин пробами, а ищет доказательств. И Л. Эйлер дал решение.

Приведем элементарный способ решения подобных задач.



Вычерчивание фигуры одним росчерком

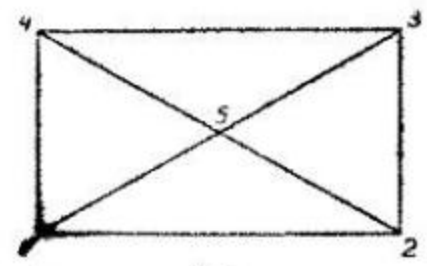
Вот несколько простых фигур. Попробуйте вычертить их одним росчерком карандаша.

В одних случаях это удается, в других нет. Происходит ли неудача оттого, что мы не попали на необходимый способ обвода фигуры, или же в некоторых фигурах требуемый обвод вообще невозможен? Если дело обстоит так, то нельзя ли

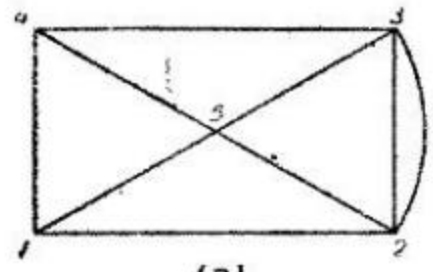
предвидеть эту возможность до проб?

Назовем точки, в которых сходятся линии фигуры, узлами, при том четными или нечетными, в зависимости от четного или нечетного числа линий, из этой точки исходящих. Так, на фигуре первой узлы 1, 2, 3, 4 нечетные, 5 — четный узел; на фигуре второй узлы 1 и 4 нечетные, 2, 3 и 5 — четные.

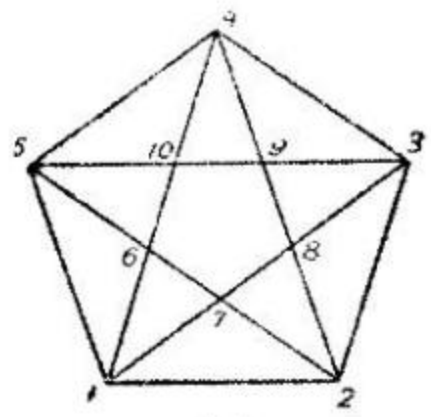
1) Рассмотрим фигуру, у которой все узлы четные, например нашу третью. Из каждого узла есть столько же выходов, сколько входов в него. Входя в такой узел и выходя из него, мы уменьшаем число исходящих из него путей на два, а так как их четное число, то повторными возвращениями в узел можно покрыть все исходящие из него линии. Начав движение из любого узла фигуры, имеющей только четные узлы, мы кончаем обход в том же узле. Такую фигуру можно вычертить одним обводом всех ее частей.



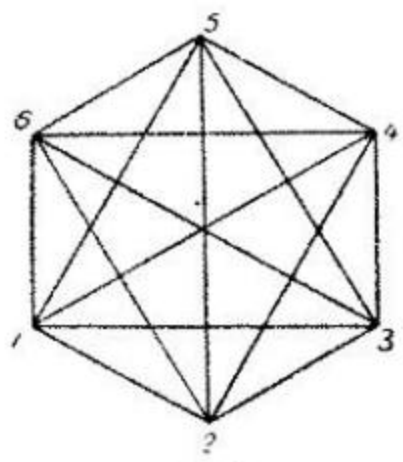
(1)



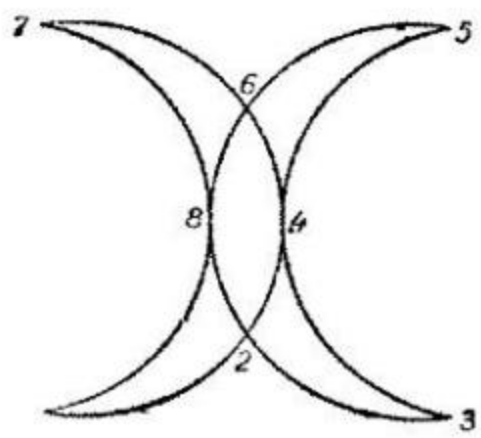
(2)



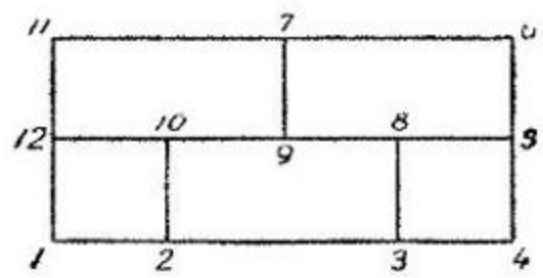
(3)



(4)



(5)



(6)

Вывод I: если все узлы фигуры четные, то, отправляясь из любого узла, можно обвести фигуру одним росчерком.

2) Рассмотрим далее фигуру, у которой имеется только два нечетных узла, например нашу фигуру вторую (нечетные узлы 1 и 4, остальные четные).

Начнем обход с узла 1 и идем по пути: 1, 3, по дуге 2, 5, 4, 3, 2, 1, 4. Задача оказалась возможной.

Начиная обход с одного из нечетных узлов, вычеркнем ту линию, по которой мы пошли. Узел после этого остался четным. Обход, если он возможен, должен кончиться в другом нечетном узле. Если вычеркнуть ту линию, по которой мы пришли во второй нечетный узел, то остается четное число исходящих из него линий. Вся наша фигура после вычеркивания первого и последнего звеньев имеет уже все углы четные, а такую фигуру по выводу I можно всегда вычертить одним росчерком.

Вывод II: фигуру, имеющую только два нечетных узла, можно всегда вычертить одним росчерком.

Начало и конец обхода находятся в нечетных узлах и, следовательно, разъединены. Если нечетных узлов больше двух, обход фигуры одним движением карандаша невозможен.

Решение предложенных задач

После этих рассуждений легко решается задача о калининградских мостах. В ней 4 узла, все нечетные: в первом сходятся 5 мостов, во втором — 3, в третьем — 3, в четвертом — 3.

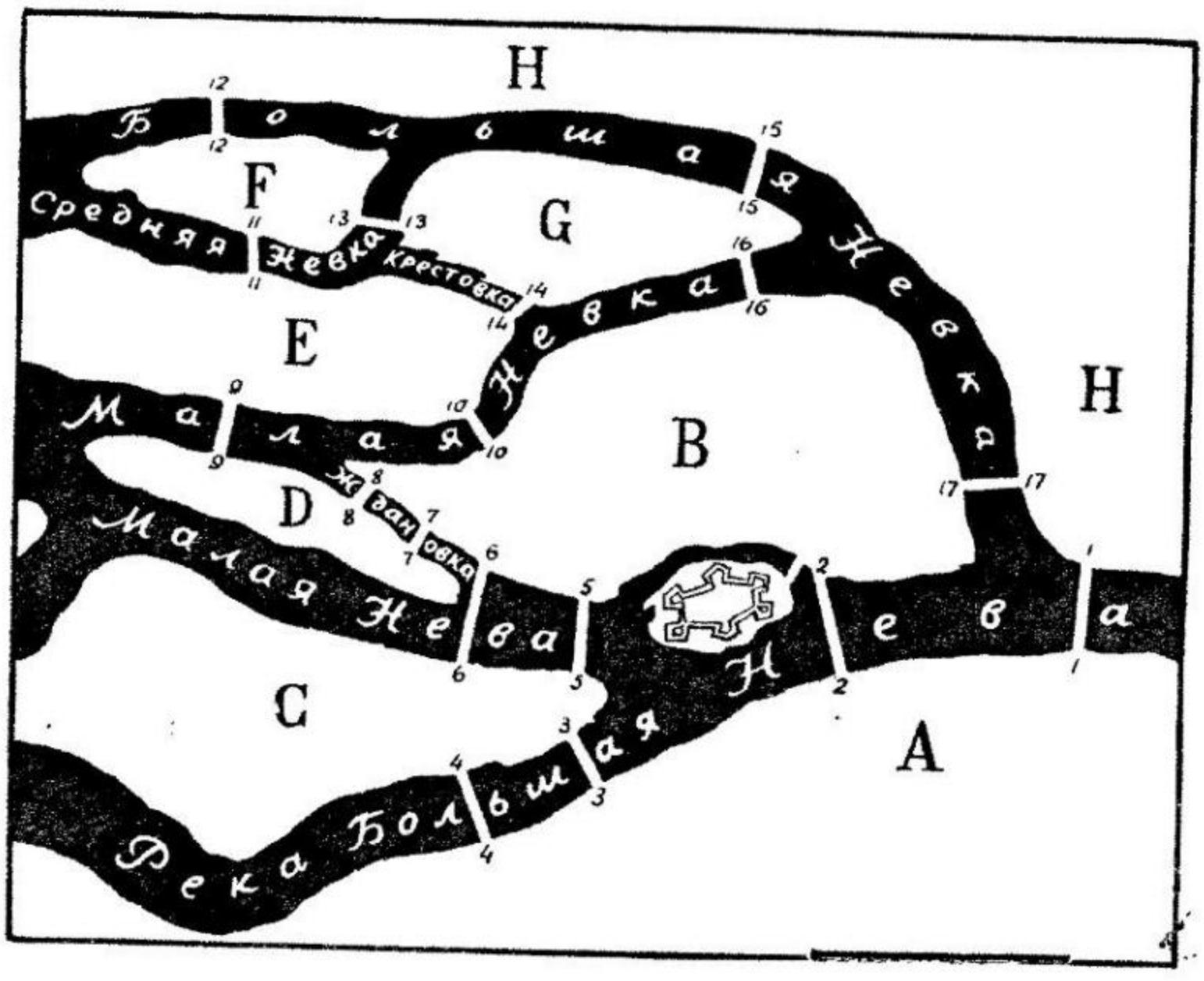
Обход их, согласно требованиям задачи, невозможен.

А теперь решите задачу о ленинградских мостах. Вот карта дореволюционного города, его островов и 17 мостов (в настоящее время их больше). Докажите, что перечисленные 17 мостов можно пройти, не переходя более одного раза ни одного из них. Укажите, в каком порядке надо проходить мосты. Единственный ли возможен маршрут?

Укажите, какие из фигур рисунка 2 можно вычертить одним росчерком.

Примечание: на фигуре 1 (рисунок 2) предприимчивый американец заработал 100 000 долларов. Он напечатал в 100 000 экземплярах брошюру с этой фигурой, внес нотариусу деньги и объявил, что решивший задачу получит от названного нотариуса 1000 долларов. Брошюра, по 1 доллару за экземпляр, была сразу раскуплена, издатель выручил 100 000 долларов, но ни один из 100 000 охотников получить за решение пустячной на первый взгляд задачи 1000 долларов не получил, так как никто ее решить не мог.

Фигура 5, согласно преданию, является подписью неграмотного Мухаммеда (Магомета).



Ю. ВАСИЛЬЕВ

Кошачий глаз

«Когда яхта «Дункан» подошла к берегам Южной Америки, было решено на лошадях и мулах пересечь материк. Нужно было разыскать потерпевшего крушение капитана Гранта. Яхта должна была обойти вокруг материка и ждать путешественников «на той стороне». 14 октября 1864 года начался переход через полный опасностей материк. Через Кордильеры, через пампасы и Аргентинскую равнину. 12 ноября путешественники вышли к берегу Атлантического океана. Была ночь. На берег набегали светящиеся фосфорическим блеском волны. Гленарван всматривался в темноту и прислушивался. Порой ему казалось, что он видит какой-то тусклый огонек.

— Я не ошибаюсь, — говорил он себе, — я видел свет судового фонаря «Дункана». Ах! Почему мой взор не в силах проникнуть сквозь этот мрак! — И вдруг он вспомнил: ведь Паганель говорил, что он никталоп, что он наделен способностью видеть в темноте. И Гленарван пошел будить географа.

Ученый спал, как сурок, в своей яме, когда сильная рука подняла его с песчаного ложа.

— Кто это? — крикнул он.

— Это я.

— Кто я?

— Гленарван. Вставайте, мне нужны ваши глаза.

— Мои глаза? — переспросил Паганель, отчаянно протирая их.

— Да, ваше зрение — чтобы найти в этой тьме наш «Дункан». Ну идемте же!

— Черт бы побрал никталопию,— проворчал географ, впрочем, очень довольный возможностью оказать Гленарвану услугу.

Паганель вылез из ямы, потянулся и, разминая на ходу закоченевшие руки и ноги, последовал за Гленарваном на берег. Гленарван попросил его вглядеться в темный морской горизонт. В продолжение нескольких минут ученый добросовестно занимался созерцанием.

— Ну как? Видите вы что-нибудь? — спросил Гленарван.

— Ничего! Да в такой тьме даже кошка и та в двух шагах ничего не разглядит».

Оставим путешественников. Те,

кто интересуется их дальнейшей судьбой, может все узнать из книжки Жюля Верна «Дети капитана Гранта». А мы займемся сейчас другим. Нам нужно узнать сначала, что такое никталопия. И действительно ли кошки видят в темноте.

ЧТО ТАКОЕ НИКТАЛОПИЯ?

Чтобы понять это, нужно узнать сначала, как устроен человеческий глаз. А устроен он сравнительно просто и напоминает фотоаппарат. Главная часть фотоаппарата — это объектив. Чем лучше объектив, тем лучше получится снимок. В глазу вместо объектива — хрусталик. Он, как объектив, преломляет световые лучи, меняет их направление и создает изображение того предмета, на который мы смотрим.

Изображение это получается на сетчатке, которая находится на дне глаза. Сетчатка, как фотопластинка. Только на фотопластинке изображение остается навсегда, а на сетчатке сохраняется всего лишь одну десятую долю секунды. Если бы на сетчатке изображение сохранялось надолго, то мы и видеть-то ничего не могли бы: мешало бы все то, на что мы смотрели раньше.

В аппарате есть еще диафрагма. Она пропускает больше или меньше света. Если день очень солнечный, то диафрагму делают поменьше, чтобы не засветить пленку. Если пасмурный — открывают побольше, а то на пленке ничего не получится. Будет недодержка, как говорят фотографы.

А в глазу — зрачок. Если светло, то он делается совсем маленьким, как булавочная головка. Поэтому в горах приходится носить темные очки. Воздух там чистый, пыли и копоти нет, солнце очень яркое. А зрачок меньше стать уж никак не может. Не наденешь очки — на сетчатку попадет слишком много света, и глаза будут болеть.

Если темно, то зрачок расширяется так, что глаз кажется совсем черным. Это для того, чтобы как можно больше света попало в глаз.

Но наши глаза имеют еще одну интересную особенность. Если человек долго находится в темноте, то глаз становится более чувствительным.

Бывало так и у вас, наверное. Зайдешь в темную комнату и ничего не

видишь. Хоть глаз выколи. А потом попривыкнешь и начинаешь отличать — вон там шкаф стоит, а вот перед окном — стол. И даже видно, что́ на нем лежит. Почему так? Дело в том, что сетчатка стала более чуткой. И теперь уже не так много света ей нужно, чтобы подать сигнал: «вижу стол», «вижу чернильницу на столе»... Это все равно что фотоаппарат зарядить очень чувствительной пластинкой.

В давние-давние времена, лет этак тысячи две назад, ходили слухи, будто есть такие люди, которые в темноте видят. Называли их никталопами. Никто, конечно, не проверял, правда это или нет.

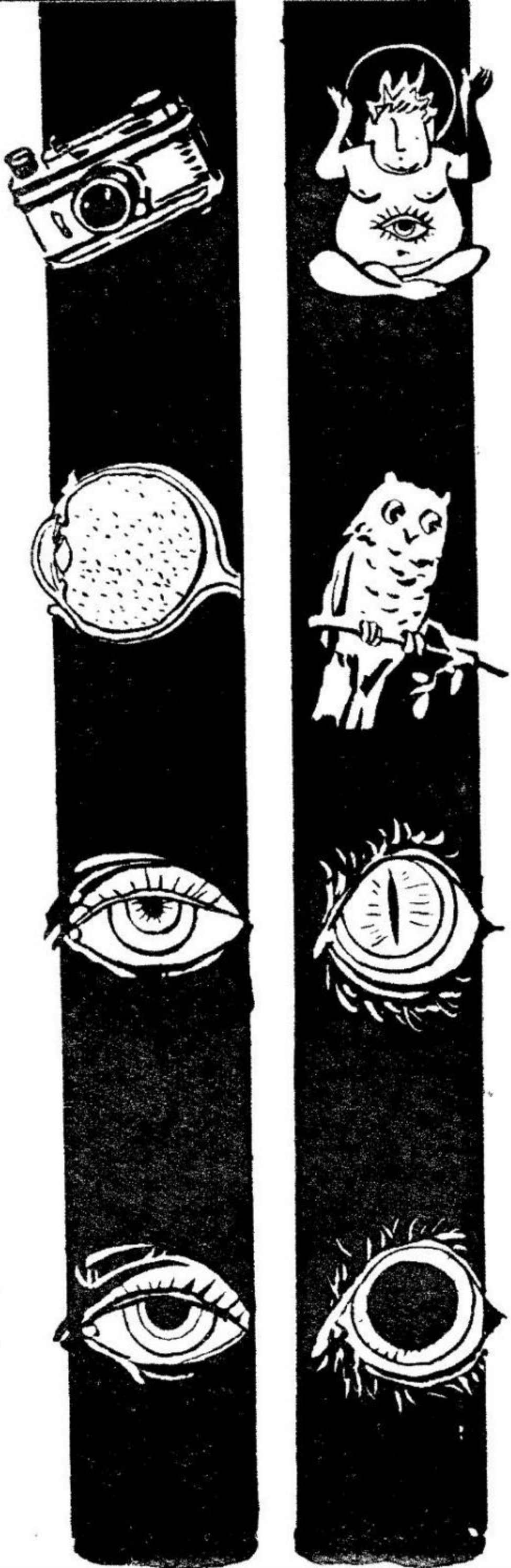
Вот и решили ученые узнать, а правда ли, что бывают никталопы? И откуда же пошли слухи? И узнали вот что.

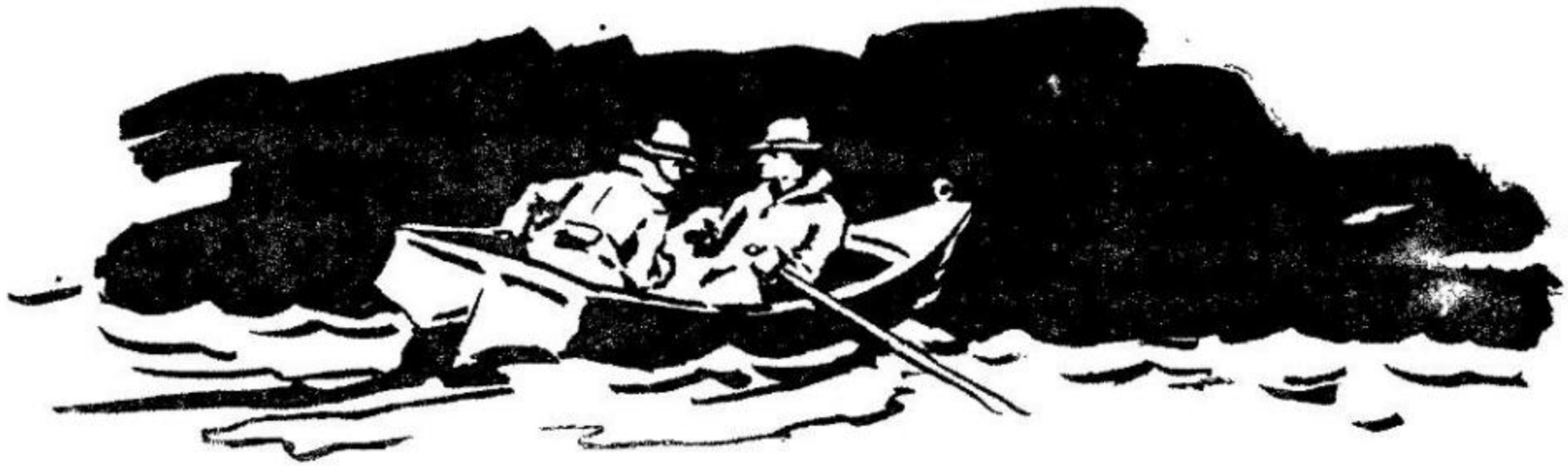
Во-первых, никталопов не бывает. Так что все попытки Паганеля увидеть что-то в темноте были и на самом деле напрасными.

Бывает, правда, что некоторые люди плохо видят днем: глаза у них больные. Днем они вообще почти ничего не видят, особенно, если не носят темные очки. Потому что у них свет очень сильно раздражает глаза. А когда начинаются сумерки и свет становится слабым, тогда эти люди видят уже лучше.

Или, например, бывает так, что у человека прямо против зрачка образуется помутнение роговицы, которая закрывает наш глаз, как защитное стекло. Когда светло и зрачок маленький, — ничего не видно. Стало темнее, зрачок раскрылся, помутнение закрывает его не совсем — и кое-что видно.

Вот только в этих случаях и бы-





вает, что человек вечером видит лучше, чем днем. Да и то ведь, если у него глаза больные. Отсюда и слухи пошли. Прав был Жак Паганель, когда сказал: «Черт бы побрал никталопию!»

Вот кошка — другое дело. Она действительно видит в темноте лучше человека. И зрачок у нее устроен не так. У нас круглый, а у кошки — продолговатый. Так что он увеличиваться может гораздо больше. Да и сетчатка у нее более чувствительная. Хоть и домашнее животное, ходит, ластится, мурлычет, а все же тигриная родственница. А дикие звери ночью охотятся. Пришлось им иметь глаза получше.

Среди всех животных птицы — чемпионы по части зрения. Недаром про людей иногда говорят: «у него орлиное зрение». Глаза птиц отличаются большими размерами. У сарыча-мышелова глаза такой же величины, как у человека, а весит эта птица меньше килограмма. Очень большие глаза и у совы. Совы обычно плохо видят днем. Очень уж у них чувствительные глаза.

Охотятся они ночью. Находить добычу им помогает их хорошее ночное зрение и очень острый слух. А люди плохо видят в темноте.

Но человек придумал хитроумные приспособления, чтобы видеть в темноте лучше, чем самая остроглазая птица.

Об этом мы сейчас и поговорим.

СЛУЧАЙ НА ГРАНИЦЕ

Особенно темными ночи бывают на юге. А враги выбрали самую темную из всех темных южных ночей, чтобы перейти нашу границу. Надо сказать, что граница эта была не совсем обыкновенной. Она проходила по морю.

Погода стояла пасмурная. Небо уже несколько дней было покрыто тучами, такими плотными и толстыми, что ни один самый маленький луч света не мог пройти через них. Было очень темно.

Враги были хитрыми и опытными людьми. Они обмотали весла и уключины тряпками, чтобы не шуметь. Они положили в лодку сети, чтобы думали, что они рыбаки. И выбрали темную-темную ночь, чтобы их никто не заметил.

Но их все же заметили. Заметили, задержали и узнали, кто они и зачем хотели забраться в нашу страну. Сделать это удалось потому, что у моряков-пограничников был прибор, который позволяет видеть в темноте.

Такие приборы бывают разными. Один из них устроен сравнительно просто. У многих дома есть, наверное, половина такого прибора. Да, да, не удивляйтесь. Речь идет об обычном телевизоре.

На телевизионной станции имеется аппарат, который похож на большой и сложный фотоаппарат. Там все, как в фотоаппарате: и объектив и диафрагма, только вместо фотопластинки стоит специальный прибор, который называется «фотоэлемент». С его помощью изображение того, что находится перед аппаратом (он называется съемочной телевизионной камерой), превращают в электрический ток, а потом электричество превращают в радиоволны. Радиоволны улавливаются антенной телевизора. Но они еще очень слабы, чтобы их можно было превращать «обратно» — в изображение. Сначала эти волны усиливают с помощью радиоламп или полупроводниковых приборов, а потом превращают в ту «картинку», которую вы видите на экранах ваших телевизоров. Регулировать усиление в своем телевизоре вы можете сами. Для этого имеется специальная ручка, которая называется «регулировка контрастности». Захотели сделать картинку поярче — повернули ручку вправо. Захотели потемнее — повернули налево.

Так и прибор для ночного видения. Только там не нужно передавать изображение в эфир, его можно прямо по проводам подать к усилителю, а потом и на экран. С помощью одного из таких приборов удалось даже различить подробности одежды человека, находящегося в темной комнате. А невооруженным глазом был виден только его силуэт.

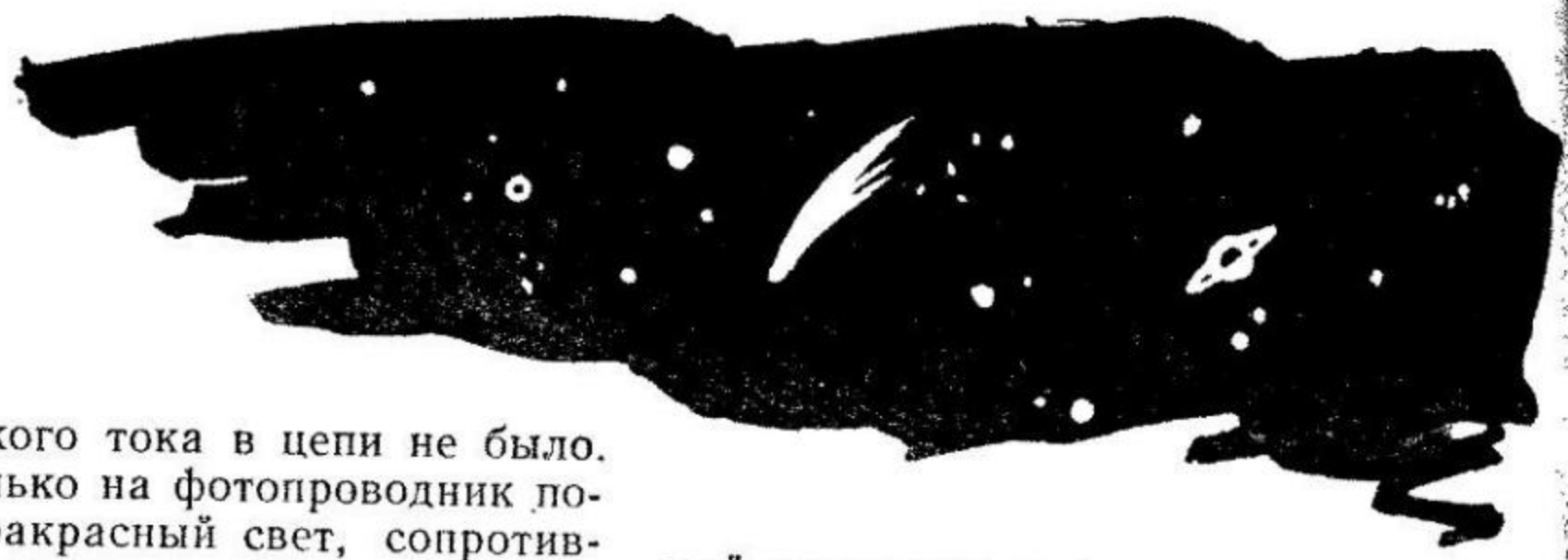
Но такой прибор не мог помочь пограничникам. Очень уж темно было. Как ни крутили ручку усилителя, — ничего не видно. Слишком мало попадало в объектив видимого света. Видимого света? А разве бывает еще невидимый свет? Да, бывает. Мы не видим, например, инфракрасных лучей, которые испускает всякий нагретый предмет. Слово «инфра» означает на латинском языке «ниже», «под». Значит, «инфракрасные» лучи — это те лучи, которые в спектре находятся под красными. Красный свет мы еще видим, а инфракрасный — уже нет. Вот именно с помощью прибора, который невидимые инфракрасные лучи превращает в видимые, удалось пограничникам задержать опасных врагов.

Этот прибор устроен гораздо проще, чем первый. Сделан он из полупроводников.

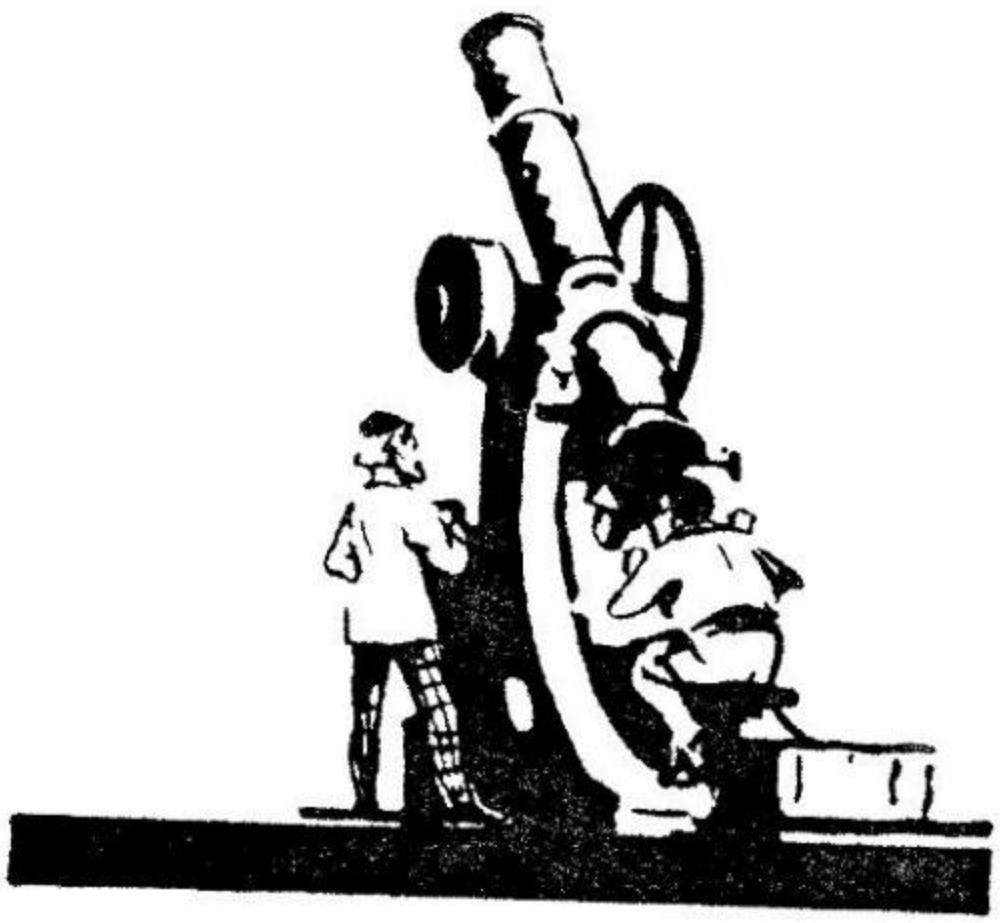
Но ведь так как прибор предназначен для того, чтобы видеть, — у него должен быть глаз. Этот глаз — объектив. Как и в обыкновенном фотоаппарате, объектив создает изображение. Только попадает оно не на фотопластинку, которую нужно еще проявлять, закреплять, сушить, а на слой полупроводника, сопротивление которого под действием инфракрасного света меняется. Такие полупроводники называются фотопроводниками.

Чем больше попало света на полупроводник, тем меньше станет его сопротивление.

Пока инфракрасные лучи не попали на полупроводник, сопротивление его оказывалось таким большим,



что никакого тока в цепи не было. А как только на фотопроводник попал инфракрасный свет, сопротивление его мгновенно уменьшилось и по цепи потек ток. Ток проходит через два слоя полупроводника, отделенные друг от друга непрозрачной металлической фольгой. Это сделано для того, чтобы свет не попал на второй слой полупроводника. Подводится он к тонким, совершенно прозрачным пленкам металла. Под действием тока начал светиться другой слой полупроводника — наружный, на который мы смотрим. Он называется люминофором. Там, где сопротивление стало меньше, ток стал больше, а свечение ярче. И на люминофоре появилось изображение того предмета, который испускает инфракрасные лучи. А инфракрасные лучи испускает всякое нагретое тело. Температура человеческого тела равна почти 37°, — значит, и человек является источником инфракрасных лучей.



Вот такой прибор помог нашим пограничникам обнаружить нарушителей. От этого прибора никакая темнота не спасет. Ведь человек светится сам!

Взгляните вечером на небо:

Открылась бездна,
Звезд полна.
Звездам числа нет.
Бездне — дна.

Ломоносов

Но это мы с вами не можем сосчитать звезды. А астрономы специально занимаются изучением звезд. Они-то уж точно знают, сколько звезд на небе. Астрономы составили карты неба. Эти карты разбиты на квадраты, и известно, сколько звезд и какие находятся в данном квадрате. Знают, где была эта звезда 1000 лет назад и в каком месте ее надо искать еще через 1000 лет. И у каждой звезды есть свое название.

Но простым, или, как говорят, невооруженным глазом даже астрономы видят совсем не все звезды, которые есть на небе. В телескоп их видно больше. Но есть такие слабые

и далекие звезды, что их и в телескоп не видно. Чтобы их обнаружить, делают так: соединяют телескоп с фотоаппаратом и дают большую выдержку. От маленькой звездочки свет будет все время попадать в одно и то же место фотопластинки. И так час, другой,—часов восемь или десять. Пластинка чуть-чуть почернеет. А иногда и этого бывает мало. Несколько ночей подряд снимают небо. Открытие каждой звезды — это целое событие в астрономии. Еще бы! Ведь это расширяет наши знания о мире.

Но таким способом изучать звезды очень трудно и сложно. Ведь наша Земля вращается, двигается вокруг Солнца. Значит, и положение звезд на небе все время меняется. Поэтому делают специальные механизмы, которые «следят» за положением звезды и ведут телескоп вслед за ней. А что, если в телескоп вместо фотоаппарата поставить прибор, помогающий видеть в темноте? Тогда можно сразу увидеть самые далекие звезды. Так и работа пойдет быстрее.

Значит, и астрономам нужны эти приборы для того, чтобы усилить свет слабых, далеких звезд. Такие приборы помогли следить за движением космической ракеты. Это они дали возможность сделать фотографии искусственной кометы, которую ракета выпустила в созвездии Девы.

Приборы ночного видения нужны и военным людям, и врачам, и геологам, и морякам.

Они и вам еще потребуются, когда вы начнете сами работать.

ПОЭТ И ИСПОВЕДНИК

Когда известный французский поэт Малерб лежал на смертном одре, его друзья лишь с большим трудом добились, чтобы он дал разрешение вызвать к нему исповедника.

Наконец, когда согласие было получено, они привели какого-то капеллана. Тот начал читать у постели тяжело больного поэта длиннейшую проповедь.

В конце концов поэт не выдержал и сказал:

— Послушайте, месье, если в раю разговаривают на таком же скверном французском языке, на каком говорите вы, то я наотрез отказываюсь от сомнительного удовольствия быть туда принятым, как вы это мне обещаете.

ЧЕЙ РОД ЛУЧШЕ?

Некий аристократ, чрезвычайно гордившийся древностью и чистотой своего рода, с усмешкой сказал однажды французскому романисту Александру Дюма:

— Если я не ошибаюсь, ваш род не отличается чистотой крови? Ваш отец, генерал Дюма, был мулатом?

— Совершенно верно.

— А ваш дед?

— Тот был, разумеется, негром.

— Ну, а родоначальник вашей семьи?

— Он был обезьяной. Мой род начинается там, где ваш окончил свое развитие.

Л. ЛЕВСКИЙ

ГОСТИ ИЗ КОСМОСА

ЭТО НЕ РАДИОАКТИВНОСТЬ

Ученые задались целью обнаружить, откуда идут лучи, которые ведут себя подобно радиоактивным веществам. Радиоактивные вещества имеют большой удельный вес; следовательно, они должны находиться в земле или окружающих нас предметах. На больших высотах их быть не должно.

Для проверки этого один немецкий физик поднялся со своими приборами на аэростате. Каково же было его удивление, когда он узнал, что скорость разрядки листочков его прибора увеличилась в несколько раз! Значит, радиоактивность вверху была сильнее, чем на земле? Вопрос запутывался. Трудную загадку преподнесла людям природа. Но нашлось много желающих отгадать ее. Ученые покинули свои тихие лаборатории. Одни превратились в альпинистов и обосновались со своей аппаратурой высоко в горах, другие стали подводниками. Лучи, которые шли «с неба», были вездесущи. Даже в шахтах, где глубина достигала двух — трех километров, можно было их обнаружить.

Итог всех этих опытов был таков: лучи, несущие радиоактивные вещества, приходят к нам из космоса — окружающего нашу планету звездного мира. Поэтому новое явление, открытое в начале XX века, было названо «космическими» лучами.

ТУМАН ПОМОГАЕТ УЧЕНЫМ

Что такое туман, известно всякому: это мельчайшие капельки воды. Он образуется так: на микроскопических пылинках, носящихся в воздухе, оседают мельчайшие частицы — молекулы воды; число молекул увеличивается, и в воздухе образуется капля воды. Но молекулы воды могут оседать и на частицах, обладающих электрическим зарядом.

Вот это свойство молекул воды и решили использовать ученые при конструировании прибора, который сделал бы космические лучи видимыми.

Вся установка получила название «туманной камеры», потому что внутри нее пары́ спирта образуют туман.

Сфотографировав осколки атомов с облепившими их парами, физики выяснили, что космические лучи — это быстро летящие ядра атомов водорода.

ТОЧНО БЕСКРЫЛАЯ ПТИЦА

Кто учится, но не делает употребления из своей мудрости, подобен вьючному животному с грузом книг на спине.

Путник без наблюдательности подобен птице без крыльев.

Академик Скобельцын усовершенствовал установку, поместив ее в магнитное поле. Известно, что магнитное поле отклоняет заряженные частицы, причем, чем медленнее частица летит, тем сильнее она будет отклонена. Прямолинейный путь частицы в магнитном поле становится криволинейным. По изгибу кривой, зная мощность магнитного поля, можно высчитать скорость частицы.

Скобельцын применил установку, сходную с установкой телевизора. Ведь перемещение электронного луча, рисующего изображение; по экрану телевизора также вызвано магнитными полями. В установке Скобельцына магнитные поля гораздо сильнее, чем у телевизора. Ведь скорость частиц космического излучения во столько раз больше скорости электронов, летящих к экрану электронно-лучевой трубки, во сколько раз скорость реактивного самолета больше скорости черепахи. Не следует, однако, думать, что скорость электронов мала: она, в свою очередь, во много тысяч раз больше скорости пули, вылетающей из ружейного ствола.

КАК НАШЕЛСЯ БРАТ ЭЛЕКТРОНА

Изучая только что проявленные фотографии следов частиц в туманной камере, американский физик Андерсен увидел странный след: густота капелек воды на следе заставляла думать, что был сфотографирован обычный электрон, однако путь этого электрона отклонялся в противоположную сторону. Подобный снимок мог иметь только одно объяснение: Андерсену удалось сфотографировать положительный электрон. «Положительный электрон» — это звучит как-то неожиданно. Ведь всем известно, что электрон — частица, имеющая отрицательный заряд. А между тем, открытие положительного электрона не являлось полной неожиданностью для ученых.

Его существование было предсказано известным английским ученым Дираком еще за несколько лет до открытия этой частицы.

Положительный электрон получил название «позитрон», что в переводе на русский язык и значит «положительный».

Позитрон — близнец электрона: и масса, и величина заряда у них одинаковы. Но знаки зарядов различны. Позитрон, как положительно заряженная частица, с самого момента своего возникновения стремится соединиться с электроном. Эта встреча кончается для обоих братьев трагически: в момент их соединения вспыхивает на ничтожные доли секунды невидимый глазом свет, и... оба исчезают.

ЗВЕЗДЫ, РАССМАТРИВАЕМЫЕ В МИКРОСКОП

Туманная камера — хороший прибор, однако физики упорно искали все новые средства для продолжения исследований. И тут помогли обыкновенные фотопластинки. Впрочем, не совсем обыкновенные. На стекло этих пластинок нанесен слой светочувствительной эмульсии в один миллиметр, тогда как в обычных пластинках толщина слоя достигает лишь нескольких тысячных долей миллиметра. Увеличение слоя светочувствительной эмульсии понадобилось ученым для более успешного фотографирования космических лучей. Фотопластинки выгодно отличались от других приборов не только простым устройством, но и малым весом.

Использование их дало интересные результаты. Стопку пластинок подвесили к шару-зонду и подняли высоко в атмосферу к поверхности воздушного океана, окружающего нашу Землю. Через несколько часов пластинки опустили вниз, проявили, а затем пересмотрели под микроскопом. Под стеклом сильного микроскопа ясно проступали следы пролетевших через пластинку частиц. Некоторые космические частицы пролетели через эмульсию, минуя атомы, из которых она состоит, но некоторые попали прямо в ядра этих атомов. Такой удар «в лоб» заканчивался взрывом атомного ядра, осколки которого разлетались в разные стороны. Из точки, где произошел взрыв, по путям полета осколков расходились лучи, и картина под стеклом микроскопа напоминала скопление крохотных звезд. Иногда это была одна звезда, а иногда, когда вылетевшая частица взрывала два соседние ядра, четко виднелись две звезды. За свой характерный вид взрывы, которые производят космические частицы, были названы звездами.

Вот так и получилось, что звезды рассматривали не в телескоп, как обычно, а через увеличительные стекла микроскопа.

НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ — НОВЫЕ ОТКРЫТИЯ

Изучая космическое излучение на Земле, ученые имеют дело не с теми частицами, которые приходят к нам из космического пространства, а с их праправнуками. Ведь почти все

первичные частицы, сталкиваясь с атомами газов, из которых состоит воздух, образуют вторичные частицы, которые, в свою очередь, дают жизнь третьему поколению и т. д.

Шары-зонды, на которых ученые первоначально поднимали аппаратуру, могли достигнуть сравнительно небольшой высоты, 20—30 километров. Использование ракет для изучения космических лучей позволило поднять приборы на 200—300 километров. И на пластинках, побывавших на таких высотах, ученые смогли обнаружить следы иных частиц. Оказалось, что в первичном космическом излучении присутствуют не только ядра водорода, но и ядра более тяжелых элементов, вплоть до железа.

Но и ракеты — недостаточно эффективный прибор для изучения космических лучей. В самом деле, всякая ракета, выпущенная с Земли, летит сначала вертикально вверх, достигает точки наибольшего удаления от Земли, а затем падает вниз, так что время нахождения ракеты в наибольшем удалении от Земли ничтожно. Наилучшим, но и наитруднейшим выходом из положения явилось бы создание постоянной наблюдательной станции за пределами земной атмосферы. Такой станцией могла быть искусственная луна-спутник. Несмотря на большие трудности, эта задача была решена совместными усилиями людей советской науки и техники, и 3 ноября 1957 года первая космическая лаборатория начала свою работу.

КОСМИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

Одна из задач, поставленных при запуске второго спутника, заключалась в изучении тяжелых космических частиц, то есть ядер тяжелых элементов, приходящих к нам из космоса.

В середине 30-х годов ученик покойного президента Академии наук С. И. Вавилова — Черенков — открыл интересное явление. Изучая прохождение очень быстрых частиц (например, протонов) через некоторые твердые или жидкие вещества, Черенков обнаружил, что впереди частицы идет узкий конус света. Частица как бы «освещает» себе путь. Именно это явление используется в аппаратуре, помещенной на спутнике. Быстрые космические частицы, пролетая через цилиндр, изготовленный из органического стекла (того самого, из которого делают линзы для телевизоров) вызывают в нем вспышки «свечения Черенкова». Чем тяжелее частица, тем ярче вспышка. Вспышка света усиливается приборами и передается в виде радиосигнала на земную приемную станцию. Оказывается, тяжелых частиц немало в составе кос-

МАСЛО МОЖНО ВЫСЛУШИВАТЬ

Давно уже сложилась в народе поговорка: «Молоко у коровы на языке».

Точно и ясно. Корма лучше — и молока от коровы больше получишь. И не только больше, но и лучшего качества — более питательного, жирного.

Чтобы поточнее узнать, какой корм больше всего влияет на выработку молока в организме коровы, научились выслушивать масло.

Как это выслушивать масло? Ухо, что ли, к маслу прикладывать для этого?

Нет, тут человеческое ухо не годится. Существует прибор гораздо более чувствительный.

Есть такой специальный счетчик: подносишь его к одному масляному кирпичику — чуть-чуть защелкает прибор, к другому кусочку масла приблизишь — настоящий треск поднимется.

Что же обнаружил счетчик в масле? Меченые атомы. Уловил их излучения. Попали меченые атомы в масло не случайно, а вместе с тем или другим кормом, который хотели проверить.

Вот и оказалось, что можно узнать, какой корм принимает больше участия в создании молока, а какой меньше.

Так же, как масло, можно выслушать и яйца, чтобы узнать, чем выгоднее кормить кур, чтобы они лучше неслись.

ДВА ЛОРДА И ПАСТУХ

Однажды два лорда, подойдя к пасшему стадо пастуху, сказали ему, желая над ним посмеяться: «У овечек такие маленькие, аккуратные ушки, а вот не знаешь ли ты, почему это у ослов всегда бывают такие огромные уши?» Пастух ответил: «Я много лет живу на свете, а все как-то не приходилось мне думать про эту странность. Ну, а если теперь мне доведется вас повстречать, я тотчас же вспомню про ослов и начну размышлять об их особенностях».

мического излучения, и те протоны, которые раньше принимали за первичные частицы, являются продуктом распада более тяжелых частиц в верхних слоях атмосферы.

СКОЛЬКО ЛЕТ КОСМИЧЕСКИМ ЛУЧАМ И ОТКУДА ОНИ ПРИХОДЯТ?

Присутствие в космическом излучении тяжелых ядер казалось многим ученым загадочным. И вот почему. Как ни мало содержится атомов в пространстве между звездами, где летят космические частицы, все же их достаточно для того, чтобы путем столкновений разрушить все тяжелые космические частицы. Однако присутствие тяжелых частиц в составе космического излучения мы до сих пор отмечаем. Следовательно, космические частицы создаются все время. Расчеты показали, что тяжелые частицы «не старше» десяти миллионов лет. С точки зрения астрономии эта величина незначительна, ведь возраст Земли — 5 миллиардов лет. Что же в окружающей нас Вселенной может явиться источником космических лучей? Науке уже давно известно интересное и грандиозное явление — вспышка новых звезд. Некоторые звезды внезапно увеличивают свой объем и яркость, и тогда вы можете рассматривать их без телескопа и невооруженным глазом. Таких вспышек происходит 2—3 в год, и они связаны с выделением большого количества ядерной энергии.

К счастью, наше солнце не принадлежит к типу самовзрывающихся звезд, в противном случае при вспышке все планеты солнечной системы были бы неминуемо уничтожены.

В последнее время считают, что именно новые звезды являются источником космических частиц. Атомный взрыв вырывает из недр звезд частицы и выбрасывает их в пространство, где они летят с громадной скоростью, недостижимой на Земле.

Представляют ли космические лучи опасность для человека? Общая энергия, приносимая космическими лучами, невелика. Если собрать ее на площади в 100 гектаров, то этого количества едва хватит для нормальной работы лампочки от карманного фонаря. Но мы уже знаем, что быстрые частицы космических лучей разрушают атомы воздуха, разбивая их на электроны и положительно заряженные остатки. Подобной участи не избегают и атомы, из которых состоит человеческое тело. За то время, которое вы затратили на прочтение этого очерка, в вашем теле было разрушено около сотни миллионов атомов. Хотя это и большая величина, ее не следует опасаться. За всю жизнь человека количество разрушенных атомов не составит и тысячной доли всех атомов, содержащихся в одном волосе.

Нас защищает земная атмосфера. Будут ли вредны космические лучи для пассажиров будущих межпланетных кораблей, покажут дальнейшие исследования.

В. ЛЮБИЦКАЯ

ОБЫКНОВЕННОЕ ЧУДО

В театре сегодня премьера «Обыкновенное чудо». Вы читаете программу.

Проходит всего несколько минут, и вы забываете, что где-то за стенами зала светит солнце и давно уже пришла весна. На сцене воет ветер, вьюга срывает крыши с домов. И вы невольно поеживаетесь и забираетесь поглубже в кресло.

Проходит десять — пятнадцать минут, и нет уже зала, нет артистов, нет зрителей. Есть обыкновенное чудо.

И обыкновенное чудо — это спектакль.

Но вот представление окончилось. Зажигается люстра.

Вам делается немного грустно, что все уже кончилось. Вы уходите из театра и думаете об артистах.

Вы благодарны им за их талант, за то, что они помогли вам узнать, увидеть новое. Пьесу написал писатель, хороший, умный человек. И ему большое спасибо.

Вы снова и снова вспоминаете театр.

...Летит на сцене по воздуху карета, меняют окраску цветы на ваших глазах, поднимается ветер и хлещет проливной дождь. Чудеса!

С древних времен принято считать, что всякие чудеса делают волшебники, которые редко показываются людям, и как бы ни были хороши и талантливы артисты, они без помощи театральных «волшебников» не сумеют создать настоящего спектакля.

Большая светлая комната. Стол. Шкафы. Человек в рабочем комбинезоне чертит что-то на белом листе бумаги.

Вполне серьезный человек. Но вот он открывает дверцу высокого темного шкафа, и вы ахаете.

Игрушки. Целый шкаф удивительных, красивых, очаровательных маленьких вещей.

Вот полка, на которой рядами выстроились крохотные стулья, кресла, скамейки. Такие стулья сейчас можно найти только в музеях.

Мягкие роскошные кресла, обитые дорогим бархатом. Кресла английские и немецкие, испанские и французские. Разных времен и разных стилей.

Полкой ниже — маленькие мосты, стенные часы, этажерки, кровати, книжные шкафы, буфеты, деревья... Еще ниже — целые меблированные комнаты; гостиные, спальни, рабочие кабинеты. Все эти вещи сделаны одним человеком.

И все-таки это не игрушки. Здесь, в этой комнате начинает рождаться спектакль.

В макетной — так называется эта комната — спектакль, вернее, будущие его декорации — все это обретает здесь тело: объем, размер, цвет, форму.

От того, насколько удачно создан макет, в большой степени зависит успех спектакля.

Макеты делаются и в других отраслях искусства, науки, техники. Архитектор, прежде, чем предложить свой проект для нового города, делает его макет, по которому вполне можно определить качество будущего жилого дома, дворца или завода. Остойчивость, быстроходность судов тоже испытываются на макете, или, как его называют в судостроении, модели корабля.

Работа макетчика в театре особенно сложна и ответственна. Ему мало быть отличным исполнителем, он должен быть творцом и, как всем работникам театра, ему необходимы призвание и талант к этому трудному, но очень интересному делу.

Драматург написал пьесу и принес ее режиссеру. Пьесу читают, обсуждают, принимают к постановке. Художник набрасывает эскизы будущих декораций. Когда эскизы готовы, их приносят в макетную. Прежде всего макетчик изучает эскизы, внимательно рассматривает каждую деталь, каждый штрих рисунка. И только потом он приступает к работе.

Сначала макет создается в общем, первая его стадия — архитектурное решение декораций, схема будущего макета.

Работает макетчик на этой стадии с картоном, делает картонные выгородки.

Предположим, в какой-то картине сцена должна изображать дом с верандой перед ним. Макетчик вырезает из картона стены, крышу будущего дома, веранду. Но все это пока никак не отделывается. Сейчас важно решить — на месте ли дом, хорошо ли выглядит веранда, правильны

ли размеры, соответствует ли это замыслам автора, художника.

Макет декораций делается всегда в определенном масштабе, причем пропорции должны соблюдаться предельно точно.

Стадии выгородки у макетчика — это что-то вроде портняжьей примерки.

И в макетной много раз повторяются эти «примерки». Бывает, в процессе создания выгородок изменяются какие-то детали, добавляются новые.

Но вот и дом и веранда с точки зрения их положения на сцене удовлетворяют художника и режиссера. Теперь макет постепенно начинает «одеваться». Появляются окна, двери, расставляется мебель. Пока еще макетчик пользуется имеющимся у него запасом мебели — те самые стулья, шкафы и буфеты, которые хранятся в его высоком шкафу.

И когда примерно ясно, где, как и что должно висеть, стоять, лежать, макетчик приступает к созданию чистового макета, в котором все, каждая мельчайшая внешняя деталь выглядит совершенно по-настоящему. Здесь макетчик должен проявить себя как настоящий художник.

Кроме того, что макетчик обязан превосходно знать сложные законы перспективы, условия и законы сцены, ему приходится быть и столяром, и токарем, и слесарем, и портным. Одним словом, он должен обладать золотыми руками.

Когда создается макет, очень важно уметь выбрать материал, из которого предстоит сделать ту или иную вещь.

Материал должен быть таким, чтобы в миниатюрном размере макета он выглядел натурально. Если дом тяжелой, каменной кладки, а диван необычайно мягкий и пышный, они в макете должны казаться именно такими, какими их задумали автор с художником. Но, конечно, макетчик не станет делать каменного дома и не станет прилаживать пружины к дивану размером со спичечный коробок.

В театре повсюду действует закон иллюзии. И вот этой-то иллюзии и добивается макетчик выбором материала и своим мастерством художника.

На сцене — дом с колоннами. Колонны вверху украшены лепкой. Из чего сделать лепку, чтобы она была ажурной, изящной, красивой? И вот макетчик, перепробовав один, другой, третий материалы, остановился на бумаге, покрытой рельефной пастой.

И действительно, вы смотрите на дом, на колонны, и вы видите перед собой мраморные колонны с настоящей художественной архитектурной лепкой. Этот стул совершенно оче-

видно сделан из красного дерева. Но и на этот раз — это искусный обман зрения. Стул необычайно легок, и по весу его вы безошибочно скажете, что сделан он опять-таки из бумаги.

Вообще, макетчик старается пользоваться наиболее легкими материалами, чтобы излишне не утяжелять макета.

Когда, наконец, закончена работа над чистовым макетом и он выдержал критику всего коллектива театра и удовлетворяет художника и режиссера, тогда макетчик приступает к заключительной части своей работы, к исполнению масштабных

чертежей. Как видите, макетчик еще и чертежник, хорошо знакомый с тайнами сложнейшего проекционного черчения. По его чертежам будут готовиться настоящие, большие декорации.

Конечно, очень трудно, а порою и невозможно, сделать правильный чертеж какого-либо предмета на сцене, просто «с натуры»: в макете.

Трудность эту создает особенность сценической перспективы. Ведь сплошь и рядом вам, зрителям, приходится показывать большие дома и части улиц, поле, лес, реку, и так, чтобы вам в голову не пришло, что это не лес, а сад, или не поле, а небольшая лужайка.

И все это нужно уместить на одной сцене. Поэтому при изготовлении декораций применяют особые законы перспективы сцены.

И чтобы облегчить себе работу по исполнению чертежей, макетчик, начиная с начальных стадий создания макета, оставляет себе так называемые кроки всех вариантов — это специальные рабочие заметки на бумаге. И уже по крокам макетчик вычерчивает чертеж макета будущих декораций.

Театр — это своеобразное маленькое государство. Работники театра — подданные этого государства.

В этом государстве есть и совсем особенные люди — те, которые живут в спектаклях, которых играют на сцене актеры.

И этим людям необходимо жить на сцене в домах, гулять по улицам, быть одетыми и причесанными, пить чай и читать всевозможные книги — делать все то, что заставит их делать на сцене изобретательный драматург.

На этих людей из разных произведений и работают «волшебники», о которых мы говорили с вами в самом начале.

Макетчик создал маленькие искусные декорации.

Теперь их нужно сделать такими, какими вы увидите их на сцене, во время настоящего спектакля.

Трудиться над этим начинают сразу много людей разных специальностей.

Спросите у театрального бутафора, чего он не умеет делать, и он скорее всего разведет руками.

И это вовсе не от отсутствия скромности. Действительно, настоящий бутафор театра — универсал, экспериментатор, человек с великой выдумкой.

Вы смотрите пьесу, действие которой происходит во Франции XVIII века. Раскрывается занавес, и вы попадаете в помещение, где все стены, столы, шкафы, стулья, все детали убранства помещения выполнены в стиле, господствовавшем во Франции в XVIII веке.

Вы догадываетесь, конечно, что вещи, которые вы видите на сцене, не принадлежат музеям и не куплены в комиссионных магазинах. Все это сделано руками бутафоров с помощью театральных столяров.

Главное искусство их состоит в том, чтобы из ничего сделать все, за счет мастерства, умения и выдумки.

Вы видите на сцене горку для посуды полукруглой формы с выпуклым стеклом. Стекло? Да, говорите вы,—прозрачное, блестящее. Стекло.

Действительно, даже очень внимательный зритель подтвердит, глядя на эту горку, что она в самом деле стеклянная.

Но стекло изогнуто. Таким образом изогнуть стекло такого размера возможно только в настоящих заводских условиях. Положим, стекольный завод и не отказал бы театру в подобной услуге, но ведь это будет стоить больших денег и займет много лишнего времени. Театр же заинтересован в быстрой и предельно дешевой работе. Разве можно к каждому спектаклю заказывать по-настоящему дорогие вещи!

Так из чего же сделано это «стекло»? Из акрилата, специальной пластмассы, которая великолепно «играет» на сцене стекло. Придать же любую форму пластмассе — дело не особенно трудное, а главное — очень быстрое.

Дорогие персидские ковры, гобелены, покрывала, накидки, тяжелые богатые портьеры и гардины старинной работы, все это, как правило, делается из одного материала — дешевой тарной ткани. Художники расписывают ее под любую вещь, которую им укажет режиссер и главный художник-декоратор.

Принцесса одета по-царски — на голове ее сверкают бриллиантовые диадемы, на руках кольца с драгоценными камнями, на шее рубиновое ожерелье, топазы, аметисты, сапфиры. Но — увы! — драгоценности принцессы не примут в ювелирном магазине.

Подделка выполнена с таким тонким искусством, что вам и в голову не придет подумать, что камни не настоящие, так правдоподобно выглядят ювелирные вещи из зрительного зала. Вы берете в руки вазочку, которую только что видели на

сцене в действии. Очень изящная красивая вазочка. Но вот вы приглядываетесь к ней — и обнаруживаете, что держите в руках обыкновенную банку из-под помидор, покрытую нехитрым орнаментом золотой краской.

Есть в театре столярная мастерская — большая светлая комната со станками, рубанками. Но вряд ли обыкновенному столяру приходилось когда-нибудь мучительно ломать голову над тем, из чего сделать... паркет.

А театральные столяры не один день мучались над этим вопросом. И придумали. Промышленные отходы фанеры разрезали на ровные квадраты, взяли их в разные слои — и получился великолепный паркет.

В пошивочных цехах тоже особые театральные портные-костюмеры шьют костюмы. Совсем не просто хорошо сшить даже самое обыкновенное платье. А сколько труда, времени, искусства нужно потратить на то, чтобы исполнить костюм, который носили несколько веков назад.

Нужна большая творческая догадка, чтобы суметь найти именно то, чего хочет художник, по эскизам которого шьются костюмы.

Кроме того, костюмы делают обычно с обязательным расчетом на зрительный зал. Это значит, что шить их нужно не совсем так, как обычно платья. Если бы вы после спектакля попали на сцену, где все еще осталось таким, каким было, когда вы находились в зрительном зале, вы наверняка бы очень удивились.

Красивый, пленивший ваше воображение пейзаж вблизи показался вам просто небрежно написанным полотном, деревья, клумбы, цветы, наконец, изгородь, что выглядела так легко и поэтично, вблизи выглядит совсем иначе.

Вы разочарованы. Вы уходите обратно в зрительный зал, но по дороге решаете в последний раз взглянуть на сцену, и что же? Снова перед вами, словно по волшебству, воскресшая картина последнего действия.

Деревья, клумбы, цветы снова так же прекрасны и естественны, и вы почти уверены, что в зал со сцены доносится запах персидской сирени. И кружева на плечах у героини пьесы необыкновенно тонкой искусной работы.

Все это произошло потому, что декорации, костюмы делаются всегда с расчетом на отдаленность зрителя от сцены. Где-то на определенном расстоянии от сценической рампы начнет действовать та самая иллюзия, о которой говорилось раньше.

И костюмы шьются в театре так, чтобы именно из зрительного зала, а не со сцены они казались красивыми и интересными.

Но мало сделать декорации, сшить хорошо костюмы, необходимо подготовить к игре на сцене самих актеров. Этим и занимаются в театре специальные художники-гримеры и парикмахеры.

Труд гримеров необыкновенно ответственен. Гримируя актера, «рисуя» его лицо, гример должен представить себе героя спектакля в минуту радости и горя.

И грим, и костюм должны помогать актеру.

Но случается и так. Актер очень хорошо репетирует свою роль, а на

спектакле он играет хуже, потому что костюм или грим разрушают созданный им образ.

Гримеру необходимо уметь видеть и запоминать типичные лица,

встречающиеся в жизни, чтобы потом использовать их характерные черты на сцене. Художник-гример, если потребуется, может изменить лицо актера до неузнаваемости.

Ну, а как же быть с прическами, если сегодня актер играет человека с лысиной, а завтра ему предстоит изображать длиннокудрого юношу. Или одной и той же актрисе по действию в драме в начале спектакля надлежит быть коротко стриженой девушкой, а в конце — женщиной с длинными косами.

Конечно, актер не выбривает себе лысины и актриса, если у нее длинные волосы, не остригает их.

В таких случаях актеры надевают парики.

Вместе с гримером театральный парикмахер помогает актеру создать образ героя, которого он играет.

Искусство парикмахера чрезвычайно сложно. Причесать актрису, у которой волосы подходят к образу героини, не трудно. Гораздо труднее сделать новый парик.

Много самых разнообразных процессов проделывает пастижер (так называется парикмахер в театре), пока, наконец, получается парик.

Парики делают из человеческих волос и из конских, из шерсти ангорской козы и буйвола, даже козлиная шерсть пускается в дело пастижерами.

Сначала все волосы без исключения проходят специальную обработку — их тщательно вымывают, сушат и расчесывают.

Особенного мастерства требует складывание волос.

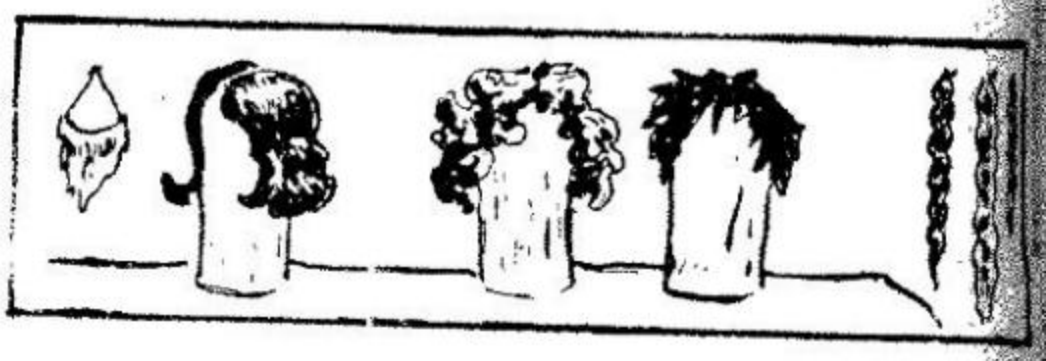
Затем волосы красят. И не думайте, что окрасить волосы — это значит просто окунуть их в краску.

Ведь живые волосы у человека никогда не бывают сплошь одного цвета: где-то они светлее, где-то темнее.

И пастижер, смешивая волосы различных цветов, добивается настоящей естественности. Это тоже требует большого искусства.

Пастижеру приходится работать со специальными, ему одному известными, приспособлениями. Театральный парикмахер готовит также бороды и усы.

Бывает, что актерам требуются по ходу действия какие-нибудь вещи, которые употреблялись в прошлом веке, или определенный чайный сервиз; или в какой-нибудь картине



полагается накрыть стол. За всем этим обращаются в специальный реквизиторский цех. Там хранятся самые разнообразные вещи, которые когда-нибудь использовались и могут понадобиться снова в спектакле! Вот детская игрушечная лодочка, музыкальные инструменты, посуда, белье; а если требуется настоящая еда, то и ее можно найти в реквизиторском цехе. Но вот, кажется, уже все готово, гримеры накладывают последние мазки, актеры готовы к выходу.

Начинается спектакль. Гаснет свет в зале, и перед вашими глазами первая картина первого действия: ясный, солнечный день. Но, позвольте, — почему день, откуда вы узнали это?

По освещению.

В работу включилось еще одно звено помощников актеров — осветители.

Осветительная будка находится под сценой и устроена так, что осветитель, сидя в ней, видит в специальные щели и всю сцену и зрительный зал.

Темная ночь, рассвет, яркое солнце. Осветитель добивается этого, работая со специальными фонарями. Отсюда, из будки, он управляет ими, поворачивая то одну, то другую ручку вала.

Только что было яркое солнце, но, как это случается в природе, минута — и вот уже хлещет проливной дождь, люди прячутся в дом, гремит гром, сверкают молнии.

Это работают осветители и шумовики. На их обязанности — гром, гроза, шум дождя. Шумовой цех имитирует любые шумы, необходимые в спектакле — стук поезда и гудение парохода, марширующую армию и легкий всплеск воды.

Спектакль окончился. Осветитель зажигает свет в зрительном зале.

И первые ваши аплодисменты слушают не только актеры. Напряженно вслушиваются в них театральные «волшебники» — макетчик и бутафор, столяр и осветитель, гримеры, парикмахеры, портные...

И если из зала несутся бурные аплодисменты, это значит, что спектакль удался, что труд и искусство потрачены не зря. И каждый раз, когда спектакль пройдет удачно, работники театра поздравляют друг друга, они говорят, что в таких случаях они по-настоящему счастливы.

А. СОРКИН

О „РЕЗВОЙ И НЕСМИРНОЙ ЕЗДЕ"

Я люблю иногда постоять на шумном городском перекрестке. Меня завораживает бесконечный поток машин с его особым ритмом и слаженностью. В этом ритме есть своя прелесть.

Много мыслей приходит в такие минуты в голову. Я переношусь в эпоху, когда автомобиль только появился на городских улицах, когда никто и не помышлял о современных скоростях.

Но вот автомобиль постепенно входил в быт, становился одним из основных транспортных средств. Появилась необходимость организовать движение, обеспечить безопасность езды. Люди, едущие в машине, и пешеходы должны быть уверены в своей безопасности. Так появляются правила движения автомобилей.

Правда, правила уличного движения существовали и до появления автомобилей. В России первый указ о том, как «ездить в санях на возжах с бичами» был издан еще в 1683 году. Позднее, в указе 1732 года, говорилось: «а ежели кто впредь в противность сего указа дерзнет так резво и несмирно ездить и люди их необыкновенно перед ними скакать и плетьми кого бить и санями и лошадьми давить, таким, по состоянию вины их, чинено будет жестокое наказание, или смертная казнь».

Вот какие суровые были правила!

Но можно ли сравнивать движение тех лет с современным?

Автомобиль внес в жизнь города свой неукротимый темп, властно потребовал для себя места на улицах и площадях. Стали необходимы и новые правила движения.

Задумывались ли вы над тем, кто и как вырабатывает правила движения? Некоторые правила устанавливаются чисто практическим путем. Наблюдают, например, за какой-

нибудь улицей и убеждаются, что машин на ней очень много, а она узка. Вот и устанавливают знак: «Проезд грузовому транспорту воспрещен». И сразу машин становится меньше, остаются одни легковые — и им становится не так тесно на улице. А введение некоторых других правил требует предварительных исследований, лабораторных испытаний, сложных расчетов.

О том, как современная наука и техника помогают обеспечить безопасность на улицах городов и загородных шоссе, я и хочу вам рассказать.

КРУГИ И ТРЕУГОЛЬНИКИ

Начну с дорожных автомобильных знаков, — ничем не примечательных кружков и треугольников, на которых нанесены различные изображения.

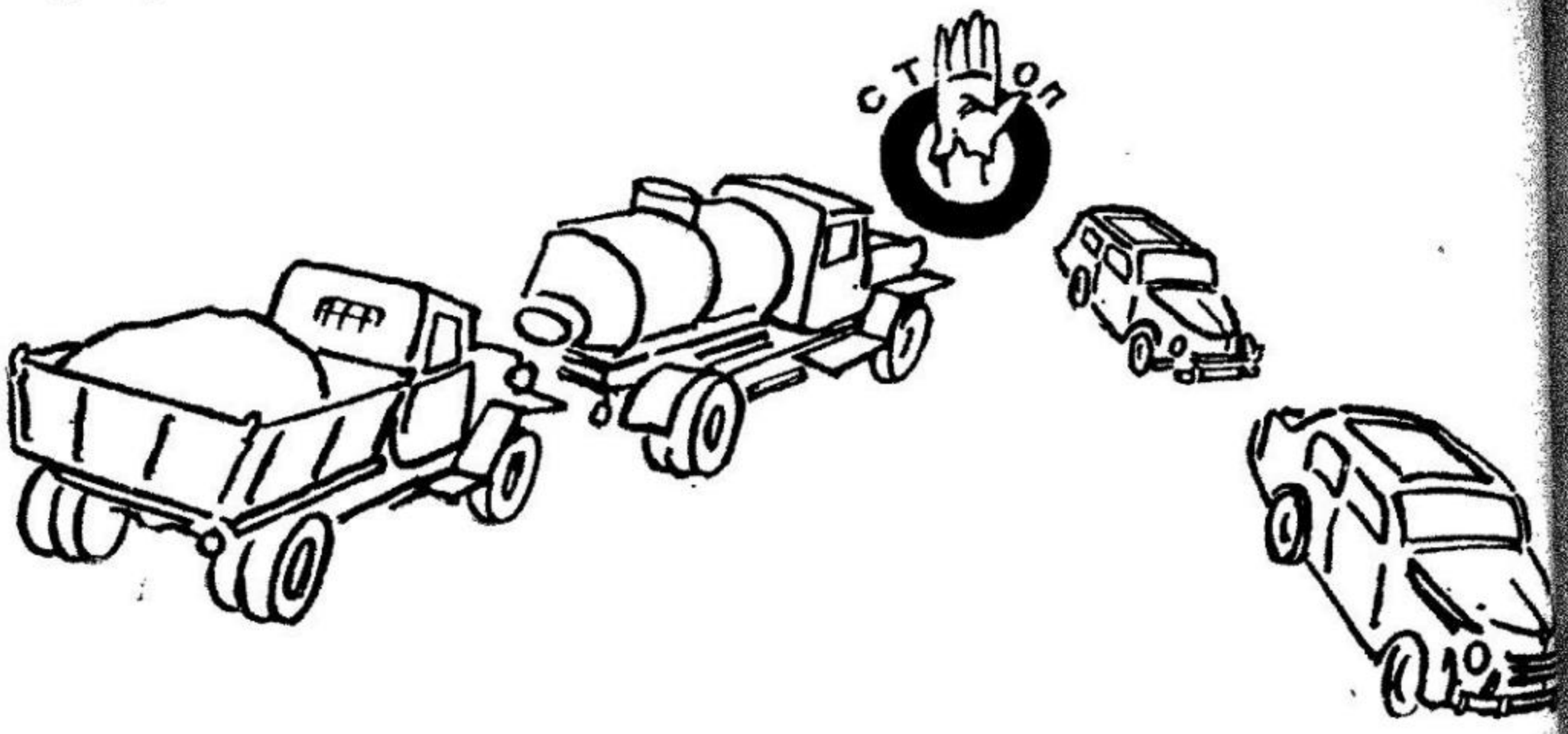
Напротив здания школы, где вы учитесь, висит знак — черный треугольник в желтом круге. Увидев этот знак, водитель ни за что не станет обгонять другую машину, не поедет слишком быстро и будет особенно внимательно следить за дорогой. Черный треугольник в круге предупреждает: «Осторожно, пешеходы!». Такой знак вывешивают не только вблизи школ, но и у театров, концертных залов, учреждений — везде, где бывает большое скопление людей.

Но тут возникает сразу несколько вопросов. Почему для дорожного знака выбрано сочетание черного и желтого цветов? Почему знаки бывают только круглые или треугольные? Почему все они вывешиваются на определенном уровне от земли?

Все это делается не случайно.

Существуют две системы дорожных знаков: американская и европейская. В Европе пользуются символическими изображениями: прямо на знаке рисуют различные виды транспорта, фигуры людей и другое. Американцы же пользуются надписями. Так, на европейском знаке «Проезд велосипедистам запрещен» нарисован велосипед. А на подобном же знаке американской системы запрещение пишется словами.

Наши исследователи выбрали европейскую систему дорожных знаков. И вот почему. При современных скоростях движения прочесть надпись на знаке труднее, чем увидеть изображение. Знаки с надписями надо делать очень большими, чтобы их было лучше видно издалека. А крупный знак отвлекает водителя от наблюдения за дорогой. Такие знаки труднее освещать, они портят вид улицы.



Почему же американцы пользуются системой дорожных знаков, имеющей столько недостатков? Очевидно, дело в привычке. Изменить систему, действующую десятилетиями, не так просто.

Ну, а какую расцветку выбрать для знаков? Тут опять надо вести научные изыскания, чтобы определить, какие цвета обеспечивают наилучшую видимость и контрастность изображения. Ученые нашли, что лучшими соотношениями цветов являются: белый на красном, желтый на красном, черный на желтом и белый на черном.

Но белый цвет быстро загрязняется и становится плохо видимым. Значит, остается желтый на красном и черный на желтом. И теперь все знаки, где бы они ни устанавливались, покрашены только в эти цвета.

Кроме цвета, важна еще форма знака. Знак должен быть хорошо различим, удобен для того, чтобы расположить нужное изображение. Чтобы определить лучшую форму, выбрали восемь фигур одинаковой площади: прямоугольник, треугольник, шестиконечную звезду, пятиугольник, шестиугольник, круг, квадрат и восьмиугольник. Какая из этих фигур лучше всех видна издалека? Провели своеобразный «конкурс». Оказалось, что лучше всего различим на большом расстоянии треугольник. Поэтому знаки, предупреждающие водителя о спусках, крутых поворотах, близости железнодорожных переездов и других опасностях, представляют собой желтый треугольник с черной каймой и черным изображением. Эта группа наиболее ответственных знаков так и называется — «предупреждающие знаки».

На второе место «по конкурсу» вышел круг. Решено было поэтому остальным знакам придать круглую форму. Изучали также, на какой высоте от земли устанавливать знаки, и нашли их лучшее расположение.

ГЛАЗОК СВЕТОФОРА

Ну, а светофоры? Случайно ли из семи известных цветов для них выбраны красный, зеленый и желтый? И тут проводилось много опытов. Светофор должен быть виден и в пасмурную погоду, и в дождь, и

в снег, и в туман. В тумане все цвета видоизменяются, кроме красного. Он поэтому принят в качестве цвета, запрещающего дальнейшее движение. Желтый цвет, запрещающий выезд на перекресток, в тумане кажется красноватым, а зеленый — желтоватым. Все эти три цвета, как бы они ни менялись, заставляют водителя быть осторожным в тумане. Цвета светофора обозначают: красный — «стоп», желтый — «скорей освобождайте перекресток», зеленый — «проезд разрешен».

Без светофора на шумном перекрестке не обойтись. Регулировщик управляет обычно светофором из маленькой будки. Вы, конечно, видели эти застекленные круглые будки на многих улицах. В последнее время стали применяться автоматические светофоры. При помощи автоматов через определенные промежутки времени в окошечках таких светофоров зажигаются сигналы разного цвета.

„ЗЕЛЕНАЯ ВОЛНА"

Автоматика все шире применяется для регулирования уличного движения. Как ни хорош светофор-автомат, он все-таки иногда заставляет водителя ждать зеленого сигнала минуту-другую без особой нужды.

Чтобы долго не задерживать машины на перекрестках, изобрели «зеленую волну». Это устройство значительно сложнее автоматических светофоров, но зато дает гораздо лучшие результаты. При этой системе машины проезжают перекрестки без задержки, везде их встречает зеленый свет. А получается это потому, что группе машин, проходящей какой-нибудь перекресток, указывается скорость, с которой она должна двигаться дальше. Таким образом, к следующему перекрестку машины подъезжают в строго определенное время, и сложная система автоматических реле включает им к этому времени зеленый свет.

Так автомобиль может проехать большое расстояние без единой задержки у перекрестков. «Зеленую волну» можно видеть в Москве — на Ленинградском шоссе и на Садовом кольце.

Однако «зеленая волна» не учитывает количества машин, подъехавших по пересекающей улице. И пока поток машин, идущий по зеленому свету, не пройдет, автомобили, стоящие там, будут ждать. А так как этот сплошной поток может быть большим, то и ждать им приходится долго.

Стали думать, нельзя ли сделать такой автомат, который работал бы наподобие милиционера-регулировщика: видел бы все автомобили, подъезжающие к перекрестку с разных сторон, замечал, как долго стоит транспорт у перекрестка в ожидании «зеленого света» и даже пропускал бы вне очереди машины «Скорой помощи», пожарные, милицейские. На помощь пришла кибернетика — одно из самых замечательных достижений современной науки.

На пересекающихся улицах примерно за 70 метров до перекрестка под асфальт заложили витки проводов, по которым течет ток высокой

частоты. Все провода соединили в одном месте у прибора-регулировщика, помещенного здесь же, на перекрестке. Его называют обычно датчиком, потому что он дает «команды» светофору. Когда на то место проезжей части улицы, где спрятаны провода, наезжает автомобиль, он забирает на себя часть электрической энергии. Эта потеря сразу же воспринимается датчиком: он знает теперь, что к перекрестку приближается автомобиль, и «дает приказ» светофору включить сначала желтый, а когда машина уже у перекрестка, зеленый свет. Если же поперечная улица в это время занята проезжим транспортом, прибор при помощи особого устройства, называемого «памятью», фиксирует подъехавшую машину.

«Запомнив», что на перекрестке ждет автомобиль, устройство при первой же возможности даст ему проехать. Ну, а если поток машин очень велик и чтобы их пропустить все, пришлось бы ждать очень долго? Как быть в этом случае? Прибор отрегулирован так, чтобы время ожидания зеленого света не превышало 40 секунд. В этом одно из преимуществ нового светофора.

Кроме обычного транспорта, по улицам города проходят специальные машины: пожарные, милицейские, «Скорая помощь». Их нельзя задерживать на перекрестке даже в течение 40 секунд. Поэтому они снабжены особым электрическим сигналом, который подается прямо из машины, воспринимается прибором-датчиком — и машине включается зеленый свет, а всё остальное движение прекращается.

Кибернетический светофор дает особенно хорошие результаты на тех перекрестках, где движение по одной из улиц большое, а на другой поменьше. Иначе говоря, там, где неравномерное. Обычный светофор-автомат тут не годится, так как он закрыл бы движение по магистрали, несмотря на то, что на боковой улице не было бы ни одной машины. Ведь он не видит машин, а просто через определенное время попеременно открывает движение то в одном, то в другом направлении.

Новое кибернетическое устройство исправило недостатки и автоматического светофора, и «зеленой волны». Оно учитывает количество машин, подошедших к перекрестку,

и время их стоянки. Эти данные вводятся в счетную машину, которая автоматически находит, как лучше разъехаться транспорту.

Устройство для регулирования уличного движения без милиционера-регулировщика было разработано лабораторией радиотехники Ленинградского Электротехнического института связи им. А. М. Бонч-Бруевича в сотрудничестве с работниками Автомобильной инспекции и Отдела регулирования уличного движения Ленинграда. Для испытания нового прибора его решили поставить на углу Невского проспекта и Полтавской улицы, на перекрестке с неравномерным движением.

На этом рассказ о новом светофоре можно было бы и закончить, если бы не один любопытный случай, происшедший в лаборатории, где регулировалась чувствительность прибора-датчика. Прибор этот был сделан настолько точно, что он реагировал даже на ручные часы. Что же было бы, если бы каждый прохожий с часами воспринимался устройством, как идущая к перекрестку машина? Попробовали немного уменьшить чувствительность. Оказалось, что прибор перестал реагировать на часы, а вот случайно прошедший дворник с ломом в руках «подвел» бы датчик: он включил бы дворнику зеленый свет. А ему, может быть, не надо было переходить на другую сторону улицы!

Путем лабораторных испытаний, а затем и испытаний прямо на перекрестке была отрегулирована такая чувствительность прибора, чтобы он реагировал только на идущие машины.

Когда смотришь на точную работу светофора, кажется, что все сделано очень просто. Но если заглянуть внутрь прибора-датчика, окажется, что он состоит из множества сложнейших узлов и деталей. Ученым и инженерам надо было много знать и много потрудиться, чтобы создать такого кибернетического регулировщика.

СКОРОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ

Современный автомобиль благодаря мощному мотору может развивать очень большую скорость. Но пока даже сто километров в час — это уже опасная скорость. В городе ее никак нельзя разрешить.

Водителям обычно указывают предельную скорость движения. Предел скорости устанавливается с

таким расчетом, чтобы шофер сумел затормозить, увидев перед собой какое-нибудь препятствие.

Вы, конечно, не раз видели резко затормозившую машину. Колеса уже не вертятся, а автомобиль скользит по дороге, как шоферы говорят, «на лыжах», «идет юзом». Значит, не все зависит от водителя. Он затормозил, а машина еще проходит по инерции какой-то путь, и вот тут-то и может произойти авария. Для предотвращения таких случаев в некоторых местах скорость движения ограничивается специальными знаками.

Цифра в круге такого знака означает, что здесь нельзя ездить со скоростью, превышающей тридцать километров в час. Но как подсчитать, какая скорость допустима?

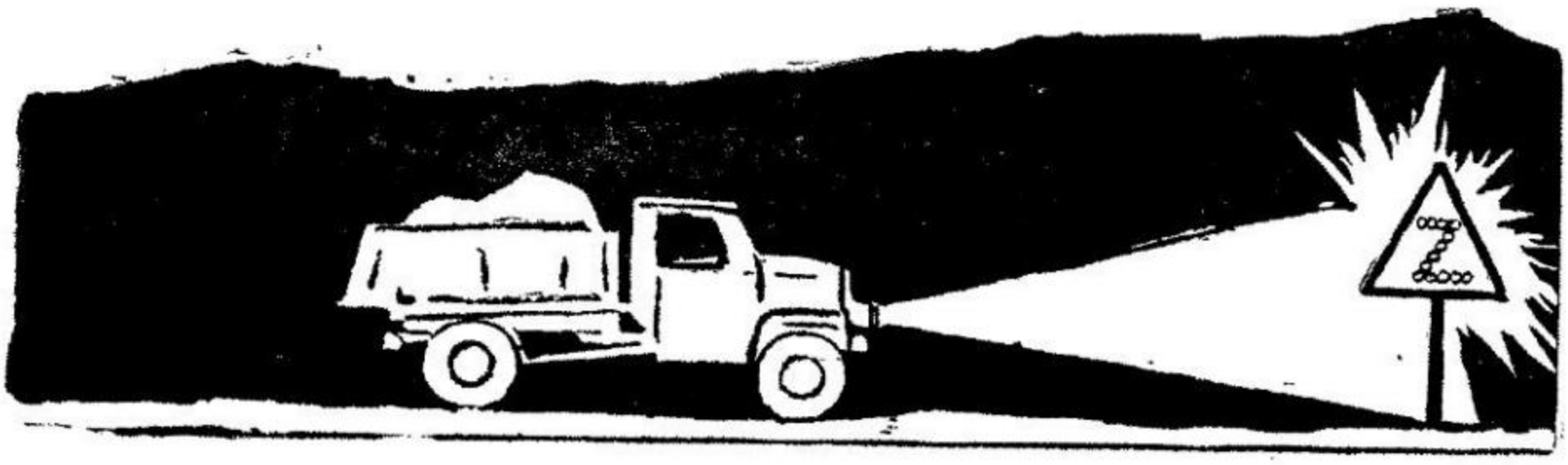
Психиатры подробно исследовали тормозную реакцию. Они провели много опытов, на основе которых получили средние цифры. Результаты таковы: время реакции водителя — от 0,5 до одной секунды. Но это средние цифры. У разных людей время реакции может быть разным. Даже у одного и того же человека время реакции меняется в зависимости от того, насколько он устал, какое у него настроение.

У человека усталого, либо расстроенного, раздраженного, время реакции удлиняется. Особенно губительно сказывается на времени реакции, если человек выпил вина или даже пива.

Тормозная реакция — это рефлекс, который не зависит от сознания человека. Нельзя заставить себя быстрее затормозить. Значит, хочешь — не хочешь, а секунда, скажем, должна пройти!

Итак, врачи определили время тормозной реакции: примерно секунда. При движении со скоростью 50 километров в час автомобиль за секунду проходит 14 метров. Давайте и нарисуем дорогу, идущий по ней автомобиль и отложим эти 14 метров, которые он пройдет по дороге за 1 секунду (рис. 4). Для того, чтобы сработали тормоза, тоже нужно время. Современные гидравлические тормоза срабатывают примерно за 0,5 секунды. За это время автомобиль пройдет еще 7 метров. Отложим и эти 7 метров на нашем рисунке.

Но и после машина не сразу остановилась. Какой еще путь пройдет она до полной остановки? Это зависит от ряда причин: сухая или мокрая дорога, покрыта она асфальтом



или булыжником, изношены ли покрышки, велика ли скорость движения.

Путь, который проходит автомобиль от начала торможения до остановки, называется тормозным путем. В нашем примере, при скорости движения 50 километров в час, тормозной путь на сухом асфальте равен четырнадцати метрам. Отложим и эти 14 метров на дороге и сложим все цифры: получается 35 метров! 35 метров должна пройти машина с того момента, когда водитель увидел опасность, до остановки. Этот путь автомобилисты назвали «опасным путем торможения».

Не забудьте — все это происходит при наилучших условиях: водитель не устал, тормоза исправны, дорога сухая и асфальтированная. При худших же условиях путь торможения был бы еще длиннее.

Теперь представьте, что перед нами поворот и дорога видна лишь на 25 метров вперед. Можно ли разрешить водителю двигаться со скоростью 50 километров в час? Нет, нельзя! Нельзя потому, что если из-за поворота вынырнет вдруг встречный автомобиль, то наш водитель не успеет остановить машину: ведь тормозной путь у него — 35 метров, а видит он на 25. Вот почему в таких местах и висит знак, требующий от водителя, чтобы он снизил скорость движения.

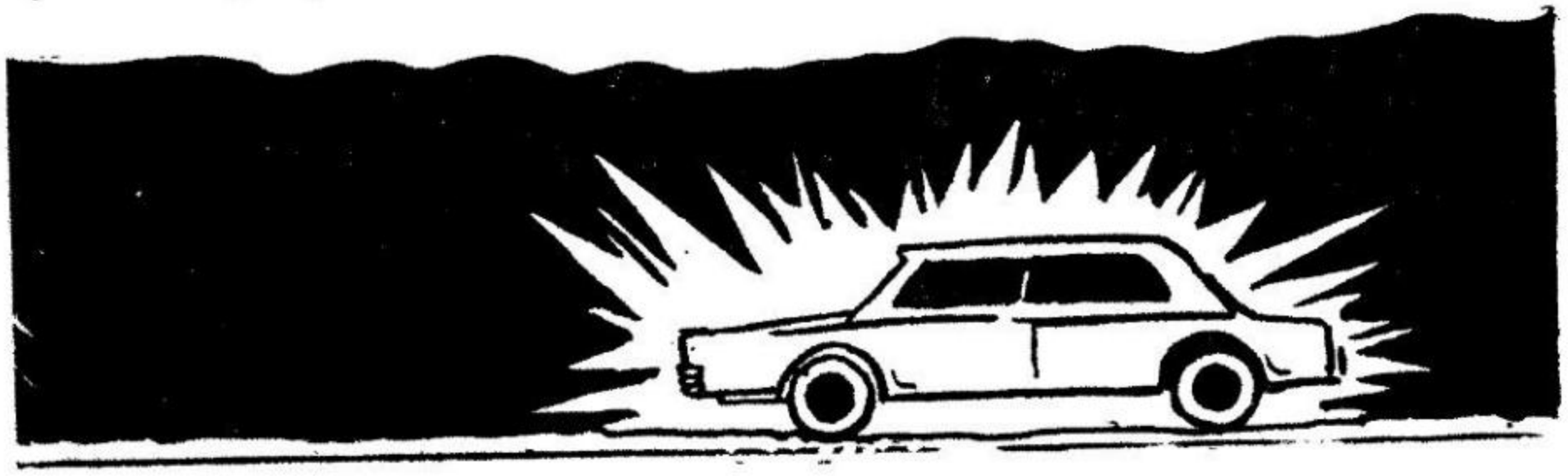
Теперь вы видите, какие сложные расчеты надо было произвести, чтобы составить таблицы зависимости тормозного пути от состояния дороги и скорости движения автомобиля.

Пользуясь этими таблицами и устанавливают знаки, ограничивающие скорость движения.

Я думаю, вы теперь не удивитесь, если увидите, как инспектор штрафует шофера за превышение скорости движения.

Мало установить определенную скорость. Надо еще следить за выполнением правил. Может быть, и здесь может помочь новейшая техника? Да, для контроля движения уже сейчас применяются фотоаппараты, радарные и телевизионные установки.

Для борьбы с нарушителями правил движения во Франции используются фотоаппараты, устанавливаемые на полицейских машинах. Чтобы определить, как быстро едет нарушитель, достаточно развить такую же скорость. И вот полицейская машина начинает догонять нарушителя. Когда она достигает



такой же скорости, как и преследуемая, два фотоаппарата одновременно снимают номер впереди идущей машины и спидометр (указатель скорости) полицейской машины.

Так служба движения получает неопровержимый документ, свидетельствующий, что машина с таким-то номером двигалась с такой-то скоростью.

Существует еще способ контроля с помощью радарного аппарата, непрерывно посылающего радиоволны в сторону дороги, за которой ведется наблюдение. Волны эти отражаются от проходящих по дороге машин и возвращаются обратно. При этом луч смещается в сторону движения автомобиля. Величина сдвига зависит от скорости движения. Так этот аппарат автоматически фиксирует скорость, с которой проходят по дороге машины. Аппарат может также сфотографировать номер любой машины, и поэтому нарушитель установленной скорости движения сразу же становится известен.

Кроме борьбы против нарушений правил движения, радарный аппарат может быть использован для научного наблюдения за плотностью движения в определенном месте. Зная, сколько машин и с какой скоростью проходят по дороге, можно разгрузить дорогу, устроить объезды или изменить ограничение скорости.

За последнее время все шире стало применяться для наблюдения за улицами и дорогами телевидение. Вот что сообщила недавно американская газета: «На одной из автострад близ Детройта произошла авария. Столкнулись два автомобиля. В результате дорога оказалась занятой и движение было приостановлено. Требовалось как можно скорее убрать с полотна дороги потерпевшие аварию машины. И хотя поблизости не было видно ни одного полицейского, эта задача была выполнена немедленно: через 2 минуты после аварии прибыли два полицейских, а еще через минуту автомобиль технической помощи».

Дело в том, что за уличным движением велось наблюдение из телевизионного контрольного пункта, находившегося в пяти километрах от места происшествия. Перед инспектором, следившим за дорогой с контрольного пункта, находился экран, на котором он видел все, что происходило на автостраде. Увидев аварию, он сразу же дал знать об этом по телефону в гараж, откуда и пришел автомобиль технической помощи.

Такие же опытные телевизионные камеры были установлены на некоторых перекрестках в Нью-Йорке. За ними велось наблюдение по экрану телевизионной трубки.

Можно предполагать, что в дальнейшем телевизор будет применяться не только для наблюдений, но и для управления на расстоянии светофорами и дорожными знаками.

Пока же телевидение нашло еще одно применение.

Оно помогает водителю следить за дорогой сзади.

Едущему в автомобиле важно всегда знать, не обгоняет ли его кто-нибудь, быстро ли движутся сзади машины. На каждом автомо-

биле с этой целью устанавливают зеркало заднего вида.

Зеркало располагается либо в кабине над головой водителя, либо слева от него снаружи машины.

Однако такое наблюдение имеет свой недостаток: для того, чтобы увидеть, что делается сзади, водитель должен отвлечься от дороги и посмотреть влево или вверх, где расположено зеркало. На большой скорости это опасно. Мы уже знаем, как важна каждая доля секунды при необходимости резко затормозить машину. Поэтому удобнее, чтобы водитель мог видеть изображение дороги, оставшейся позади машины, прямо перед собой, так же, как он видит дорогу, — впереди. И тут опять помогло телевидение. На новом автомобиле американской фирмы «Бьюик» вместо зеркала заднего вида применена телевизионная трубка. Съемочная же камера установлена в крышке багажника. Она и передает изображение на экран, помещенный прямо перед глазами водителя.

КАК СДЕЛАТЬ БЕЗОПАСНОЙ НОЧНУЮ ЕЗДУ?

Многое при езде в темноте зависит от освещения улиц и дорог. Езда ночью за городом особенно опасна — ведь дороги, как правило, не освещаются. Как же водителю увидеть дорожные знаки, пешехода или встречную машину?

На каждой машине есть своя электрическая станция, часть энергии которой используется на освещение. На автомобиле сзади горят красные лампочки, показывающие границы кузова. Видя их, шофер при обгоне не заденет впереди идущую машину. Кроме того, есть еще лампочка, выключатель которой работает от педали тормоза. Как только водитель нажимает на педаль, загорается красная лампа, предупреждая, что машина снижает скорость. Эта лампочка так и называется — «стоп-сигнал».

Кроме всего этого, машина должна ночью освещать себе дорогу. Для

2 200 ЛЕТ ПОД ВОДОЙ

Французские спортсмены-ныряльщики обнаружили на дне Средиземного моря близ Марселя греческое судно, затонувшее 2 200 лет тому назад. Это была унирема длиной около тридцати метров и необычайно тяжелая для того времени — водоизмещением в 1 000 тонн.

Пользуясь аквалангами, двадцать пять ныряльщиков за пять лет усердной работы извлекли со дна моря множество античных предметов: инструменты, утварь, свинцовые футляры и бронзовые гвозди, якорный шток, почти десяток тысяч глазированных блюд, горшков, кубков и восемьсот амфор (сосудов), глиняные кувшины, в которых древние греки и римляне перевозили вино.

Изучение всех этих реликвий прошлого дало возможность археологам установить, что погибшее судно принадлежало знатному торговцу Марку Сестиусу. По-видимому, унирема отплыла в последний раз из Делоса на Эгейском море и взяла курс на греческую колонию Массилия, ныне Марсель. Перегруженная вином и посудой, она, вероятно, была застигнута бурей и затонула у острова Конглон.

этого спереди у каждого автомобиля есть большие мощные лампы-фары. Они могут освещать дорогу на 100—150 метров перед машиной. Но беда в том, что фары одновременно светят в глаза водителю встречной машины. Это очень опасно: человек за рулем бывает так ослеплен этим светом, что не видит дороги. Правила движения обязывают гасить фары при встрече автомобилей. Но это тоже неудобно, так как водитель перестает видеть дорогу и возникает угроза столкновения.

Что же делать со светом, который, с одной стороны, необходим, а с другой стороны, мешает водителю следить за дорогой?

Большой интерес вызвало изобретение немецкого инженера Катценмайера, который предложил делать неслепящие фары.

Свет у современного автомобиля направлен немного вниз. Кроме того, обе фары направлены в одну точку, то есть лучи идут не параллельно, а немного наискось, навстречу друг другу. Поэтому правая фара светит прямо в лицо водителю встречной машины.

Новая фара отличается тем, что поток света выходит из нее вправо, если смотреть по ходу машины, и немного вверх, что достигается особым расположением нити накала лампы.

В этом суть изобретения инженера Катценмайера.

Испытания этой фары показали, что расчет удался.

И еще об одном интересном изобретении я хочу рассказать, раз уж мы заговорили о свете и освещенности.

Совсем недавно одна из иностранных фирм выпустила новый автомобиль, покрытый специальной краской. Когда этот автомобиль освещается фарами другой машины, краска начинает светиться и он становится видимым на расстоянии до полукилометра.

А как увидеть в темноте дорожный знак? Гораздо важнее, чтобы водитель был предупрежден, например, о крутом спуске не днем, а ночью, когда он сам этого спуска не увидит. Для этого на дорогах устанавливаются отражательные знаки. Контуры таких знаков и изображения на них выкладываются из маленьких отражательных стеклышек, которые блестят, когда на них попадает свет фары. Такие знаки легко различимы в темноте.

Для езды в тумане применяются фары, дающие желтый свет, который способен «пробить» туман. Желтые фары так и называются: противотуманные.

НЕМНОГО О БУДУЩЕМ

Можно ли предугадать будущее автомобильного движения? Некоторые контуры этого будущего видны уже сейчас: в опытных дорожных сооружениях, конструкциях машин, различных автоматических устройствах.

Мы уже говорили о скоростях, которые сейчас являются запрещенными, а впоследствии станут обычными. Тогда на дорогах будет устанавливаться не верхний, а нижний предел скорости, чтобы машина, идущая впереди, не задерживала другие.

Появятся знаки «Движение со скоростью менее 600 километров в час запрещено». Может быть, для этих знаков придумают другие, лучшие формы и цвета.

По дорогам можно будет двигаться только в одном направлении. Перекрестки вовсе исчезнут. Пересекающиеся дороги будут проходить на разных уровнях: одна под другой. Это можно сделать, прорыв под одной из дорог тоннель или построив над ней мост.

При движении по дорогам разного уровня исключена возможность столкновения машин, идущих в разных направлениях. Значит, и регулировать движение на таких перекрестках не будет надобности. Сами собой уйдут в прошлое и автоматические светофоры и сложные системы, вроде «зеленой волны».

К. МЕРКУЛЬЕВА

О ЖИЗНИ СИЛОСА И О ВОЛШЕБНОЙ БУТЫЛКЕ

Когда проходишь мимо силосной башни или траншеи, вряд ли представляешь себе, какая буйная жизнь, какая схватка там происходит.

На листьях и стеблях растений находится множество микроскопических организмов-бактерий. Микробиологи подсчитали, что в каждом грамме зеленой массы их десятки миллионов. В любой момент готовы они проникнуть через царапины или порезы внутрь растения. Но в живом организме им это не удается.

Зато в измельченной массе, загруженной на силос, они начинают буйно размножаться. Их становится больше в тысячи, в миллионы раз.

Размножаясь, они разрушают белковые вещества и витамины корма, — самое ценное, питательное, незаменимое. Если этот распад будет долго продолжаться, — силос превратится в гниль.

Но этого не произойдет, потому что здесь же, рядом, уже начали жизнедеятельность молочнокислые бактерии. Они водятся всюду, в том числе и на живых растениях, только их в тысячи раз меньше, чем других бактерий. Попадая в благоприятную обстановку, они тоже начинают размножаться.

Эти невидимки сродни хорошо нам известным бактериям, услугами которых мы пользуемся постоянно, заквашивая молоко, приготовляя кефир, ацидофилин. Но те — действуют в молочной среде, а их сородичи, о которых идет речь, хорошо развиваются в растительном соке, богатом сахарами. Они превращают при этом сахар в молочную кислоту.

Однако это не уменьшает ценности силоса: молочная кислота не уступает по питательности сахару. Зато она убивает гнилостные и другие вредные для силоса бактерии, например масляные, разлагающие клетчатку и превращающие крахмал в масляную кислоту, газы и другие дурно пахнущие и вредные вещества.

Как видите, жаркая схватка в силосной массе имеет огромное значение. Кстати, она и на самом деле «жаркая»: если измерить силосу температуру в первые дни его жизни, — градусник покажет 25—30 градусов тепла.

Кто же победит? От этого будет зависеть вкус, питательность, ценность силоса, от этого зависит, будут ли обеспечены коровы, свиньи, овцы полезным и вкусным кормом.

Прошло время, когда, закладывая силос, толком не знали, что из него получится. Микробиологи проникли в его жизнь, изучили процессы брожения, которые там происходят.

Не так-то просто было это распознать. Ведь силос бывает самый различный — из кукурузы, из картофельной и свекольной ботвы, из всевозможных корнеплодов, трав и разных кормовых смесей. И каждый силос живет по-своему.

Приходилось брать бесчисленное количество проб, производить, как говорят микробиологи, множество «разведений», вплоть до тысячных, миллионных, стомиллионных долей грамма, чтобы разобраться в сложной жизни силоса. Зато, разобравшись, научились управлять процессами, которые там происходят.

Мы знаем теперь, как подавить, пресечь деятельность гнилостных, масляных и других вредных бактерий, знаем, в соке каких растений будет лучше развиваться молочнокислое брожение. Мы можем улучшить условия жизни для тех полезных бактерий, что уже «работают» в силосе.

Хорошо бы еще направить им подкрепление! И такое подкрепление создали: это — закваска из чистых культур молочнокислых бактерий.

В простой полулитровой бутылке находятся миллиарды этих существ. Огромная армия! Ее хватает, чтобы поддержать молочнокислое брожение в толще десяти тонн силоса. Внесенные с закваской молочнокислые бактерии помогут быстро подавить там деятельность гнилостных и других нежелательных для силоса бактерий.

Но, чтобы развить военные действия на такой большой площади, нужно равномерно разместить «бойцов бутылочной армии». Для этого закваску разбавляют в 100—200 раз и тогда уже обрызгивают силос, слой за слоем направляя бактерий «в бой». Немалую пользу приносит закваска. Еще бы! Стоит бутылка около трех рублей, а молочнокислые бактерии удерживают и сохраняют в силосе много витаминов и 20—30 килограммов сахара и белка.

Кроме того, молочнокислые бактерии продолжают свою полезную деятельность и попав в организм животного. Они очищают кишечник от гнилостных бактерий и возбудителей некоторых заболеваний.

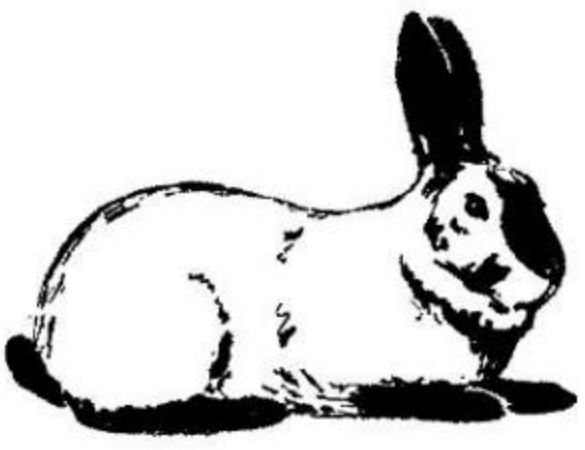
А запах и вкус хорошего силоса возбуждают у животных аппетит.

Редко в каком хозяйстве обходятся теперь без закваски. Вырабаты-

вают ее у нас много — и в лабораториях, и на заводах. Представьте же себе, сколько тысяч тонн сахара и белка сохраняют ежегодно для животноводства волшебные бутылки.

КРОЛИКИ-БАРАНЫ

Для чего разводят кроликов? Каждый ответит: чтобы получить хорошую меховую шкурку, мясо, пух. Чем кролик крупнее, чем красивее у него мех, тем он дороже ценится.



А вот в Англии полвека тому назад стоимость кролика определялась... длиной ушей. Странно, не правда ли? В чем же, однако, дело? У кроликов, как и у зайцев, привыкли мы видеть «ушки на макушке». Чуткие, настороженные, они ловят малейший шорох, сообщают своему хозяину об опасности.

Правда, дикого кролика встретишь у нас не так уж часто, а те, что выращиваются на фермах или в юннатских кружках — ручные, да и какая опасность им грозит!

А все-таки уши у них по-прежнему настороженно торчат вверх.

Впрочем, есть такие породы, у которых одно ухо торчит, а другое опущено. Встречается и порода вислоухих — уши у них расположены горизонтально, как весла во время гребли. Существуют и такие, у которых длинные мягкие уши висят наподобие овечьих. Такой зверь и на кролика не похож, — настоящий баран!

Так эту породу и прозвали: «баран». Некоторые ученые предполагают, что родина его — Китай.

Забавный вид кроликов породы «баран» привлек внимание многих кролиководов — Франции, Бельгии и других стран Европы.

Особенно повезло «барану» в Англии. Здесь так ими увлеклись, что вывели даже разновидность породы с особенно длинными ушами — «английский баран».

Разведением «баранов» занимались не только любители, но даже клубы. В одном Лондоне таких клубов насчитывалось семь. До сотни кроличьих выставок бывало ежегодно в Англии. И героями этих выставок были те же «бараны».

В 1879 году прославился кролик-рекордист, длина ушей которого достигала 21 дюйма. В 1885 году гремели кролики с ушами до 24 дюймов. В 1895 году длина ушей достигла 27 дюймов, в 1919 году — 28!

Если вспомнить, что 12 дюймов составляют фут, а фут равен 0,30479 метра, то вы легко можете себе вообразить этих красавцев с ушами чуть ли не в $^3/_4$ метра длиной!

С длиной ушей росла и цена на «баранов».

Неизвестно, чем бы все это кончилось, но, увлекшись длиной ушей, английские кролиководы забыли об остальных немаловажных достоинствах кроликов. Порода стала быстро ухудшаться.

Чтобы поправить дело, английских «баранов» скрестили с крупными фламандскими кроликами породы «фламандский гигант». Новую разновидность назвали «французскими баранами».

Висячие уши у них сохранились, хотя стали значительно короче, чем у английских рекордистов. Зато французские бараны — крупные животные, у них отличный густой мех, сильные ноги, они выносливы и плодовиты.

Все это, пожалуй, полезнее, чем удивительные висячие уши, пусть даже длиной в $^3/_4$ метра!

О. ОСТРОЙ

СЛУЧАЙНОЕ ОТКРЫТИЕ

Как-то по Альтамирскому холму, что на западном склоне Кантабрийских гор, шел охотник с собакой. Сам по себе этот факт не заслуживал бы особенного внимания, если бы не произошло следующее: собака внезапно исчезла. Как сквозь землю провалилась. И действительно — она провалилась сквозь землю: животное попало в глубокую расселину, и оттуда доносился его приглушенный жалобный вой. Бросившись на помощь, охотник попал в длинный и узкий коридор, ведущий в пещеру. Пещера показалась ему загадочной, и он поспешил сообщить о своем открытии адвокату Марселино Саутуоле — владельцу этой местности. В тот момент адвокат не придал особого значения рассказу охотника, но, спустя некоторое время, решил исследовать пещеру сам. Осторожно раскопав вход, заваленный камнями, он с трудом пробрался в это убежище и сразу наткнулся на какие-то странные предметы, неизвестно кем грубо сделанные из камня и кости. Внима-

тельно рассматривая их, Марселино понял, что перед ним очень примитивные ножи, молотки, древки копий, сделанные много тысячелетий назад. И еще один факт поразил его: все эти древние орудия труда были покрыты полустершимися рисунками. В одном из них угадывался мамонт, в другом — бизон, в третьем — олень с большими ветвистыми рогами, но все они изображали обязательно какое-нибудь животное. Эти рисунки казались странными, загадочными, требовали расшифровки. И Саутуола принял единственно правильное решение — поехать на съезд археологов, который вскоре должен будет открыться в Париже. Может быть, то, что не удалось разгадать любителю, сумеют определить ученые? Мнение ученых относительно найденных вещей было единодушным: все эти ножи, молотки и другие предметы сделаны еще в эпоху палеолита. Так называют древнейший период каменного века. Но странным рисункам не придали особенного значения. Так и осталась неразгаданной их тайна.

Вернувшись домой, Саутуола решил продолжить раскопки. Дочь его, пятилетняя Мария, услышав про интересные «ножи с картинками», умолила отца взять ее с собой в пещеру Альтамиры. Он согласился, и они вместе отправились в эту «археологическую экспедицию». Шли пешком, и отец едва успевал отвечать на вопросы ребенка. Войдя в раскопанное убежище, девочка начала с любопытством оглядываться по сторонам в поисках чего-нибудь интересного. Взгляд ее внимательно скользил по стенам и потолку пещеры. Вдруг она, схватив отца за руку, громко закричала: «Быки, быки!» Саутуола с недоумением посмотрел, куда указывала дочь, и увидел изображения бизонов. Вскоре на стенах и потолке пещеры адвокат обнаружил еще несколько изображений животных, которые были нарисованы то стоящими, то лежащими, то висящими вверх ногами. Они хорошо сохранились, и можно было подумать, что какой-то неизвестный художник нарисовал их гораздо позже, чем были сделаны обнаруженные в этой же пещере вещи.

Весть о новом открытии Саутуолы разнеслась по всей Испании. Толпы людей, хотевших своими глазами увидеть необыкновенные рисунки, устремились в пещеру. Ее посетил даже сам испанский король. Лишь ученые-археологи оставались равнодушными к новому открытию. Все они в один голос отвергали высказанную Саутуолой мысль о том, что рисунки могли принадлежать первобытному художнику. Ведь до сих пор было известно, что первые рисунки, сделанные человеком, относятся к эпохе значительно более поздней, ко времени древнеегипетского рабовладельческого государства. Саутуола был объявлен мошенником, подделывающим рисунки под первобытные. Он умер в 1898 году никем не признанный и всеми осмеянный, но твердо убежденный в своей правоте.

Однако после его смерти археологи открыли много новых пещер, украшенных рисунками, очень похожими на те, которые были обнаружены Саутуолой. Утверждения испанского археолога-любителя теперь не вызывали сомнений.

ПЕРВОБЫТНЫЙ ХУДОЖНИК ЗА РАБОТОЙ

Двадцать пять тысяч лет отделяют нас от того времени, когда неизвестными художниками были сделаны рисунки, обнаруженные Саутуолой. Как изменилась наша планета с тех пор!

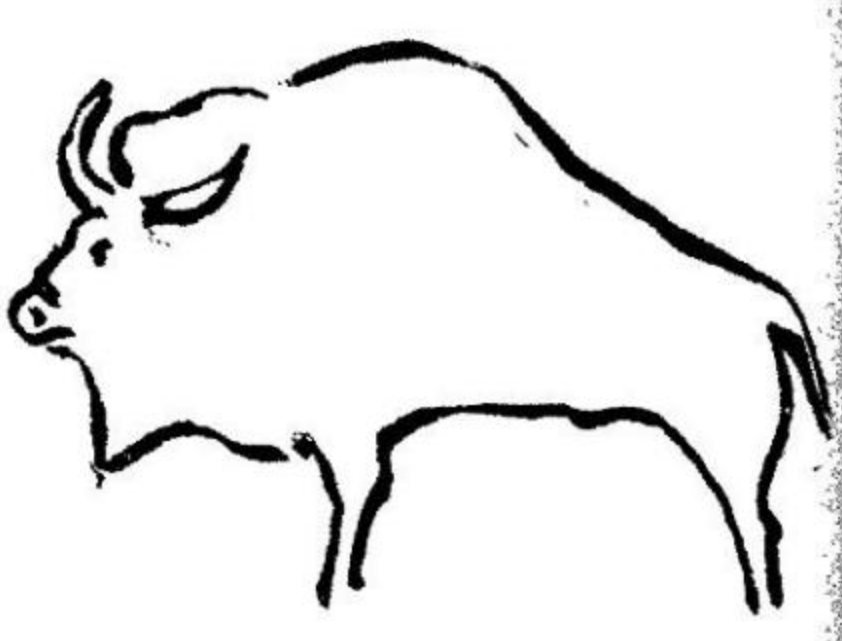
В ту пору огромный ледник, надвинувшись с севера, покрыл значительную часть Европы. Люди в поисках пищи и тепла перекочевали на юг, к современной Испании и Южной Франции. Но и здесь им пришлось столкнуться со многими опасностями. Дикие звери грозили человеку смертью. А средств для борьбы с ними почти не было. Защитой служили лишь каменные топоры, примитивные ножи да неуклюжие копья с плохо отшлифованными наконечниками. Звери больше всего занимали мысли наших далеких предков: они давали пищу и одежду. И вот на стенах пещер стали появляться их изображения.

Нелегко дались человеку эти первые рисунки. Камень и кость — вот и все приспособления, какими мог пользоваться первобытный художник. Да и то кость нужно было сначала подготовить: распилить кремнем, затем обрезать и отшлифовать отдельные куски, придав им форму резца, иглы, булавки. А для этого годилась не всякая кость. Чаще всего употреблялась кость мамонта, так как она была наиболее прочной.

Человек, нацарапавший обломком кости на стене пещеры, где он жил, изображение зверя, сам того не подозревая, совершил великое открытие. Ведь именно с этого наивного, грубо сделанного первого рисунка и началась история искусства!

Конечно, для того чтобы правильно изобразить все детали тела бизона: голову, рога, горб, копыта, а тем более шерсть, — нужно было не только как следует изучить его, но и найти такие художественные средства, которые смогли бы передать все это. Нужно было додуматься до штриховки, передающей волосяной покров, до закругленных линий, изображающих горб на спине, и до многого другого. Все это приходило постепенно. Вначале же человеку оказалось под силу лишь процарапать на камне контур фигуры бизона, антилопы или мамонта. Да и то контур этот часто не заканчивался, обрывался где-нибудь на середине спины или у начала ног, и изображение получалось незавершенным.

Шло время. Человек лучше узнал жизнь зверей. Подкрадываясь к ним, часами подстерегая добычу, первобытный художник подробно рассматривал каждую часть тела животного, изучал его повадки, характер. А вернувшись в свою пещеру, старался точнее передать его изображение. Так появились на стенах пе-

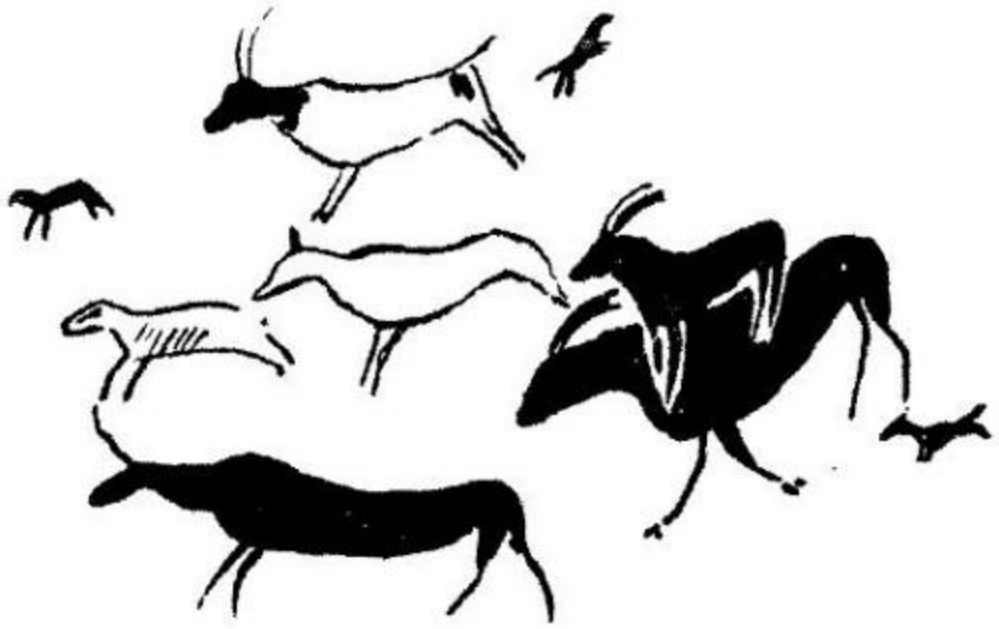


щер и рукоятках ножей лежащие антилопы, прыгающие козлы, спокойно идущие зубры. Но, конечно, и эти рисунки были еще очень несовершенны.

Те из вас, кто увлекается рисованием, знают, что изобразить тело в движении значительно труднее, чем показать его спокойно стоящим. Ведь в движении все части тела как бы смещаются, но смещаются согласованно: определенному положению головы соответствует определенное положение ног, вытянутая вперед шея влечет за собой изменение формы спины и так далее. Первобытный художник всего этого еще не умел передать. У него получалось так, что животное спокойно стоит, а ноги его в то же время неудержимо бегут вперед; или голова зверя вытянута вперед, как при быстром беге, а ноги стоят совершенно спокойно.

Интересный пример такого рисунка был обнаружен при раскопках в гроте Ла-Грез, во Франции. Бизон приготовился к прыжку. Его сильное тело сжалось, как пружина. В любую минуту он готов уйти от преследования или вступить в единоборство со своим врагом — охотником. Эта напряженность фигуры хорошо чувствуется, если смотреть на переднюю часть туловища, но она совсем не соответствует спокойно стоящим задним ногам.

Позднее первобытный художник начинает догадываться, что каждый зверь имеет свое «лицо», не похож на другого. Он видит, как непохожи друг на друга зубры одного стада, олени, идущие за одним вожаком, мамонты, стоящие на водопое. И ему интересно изобразить именно того

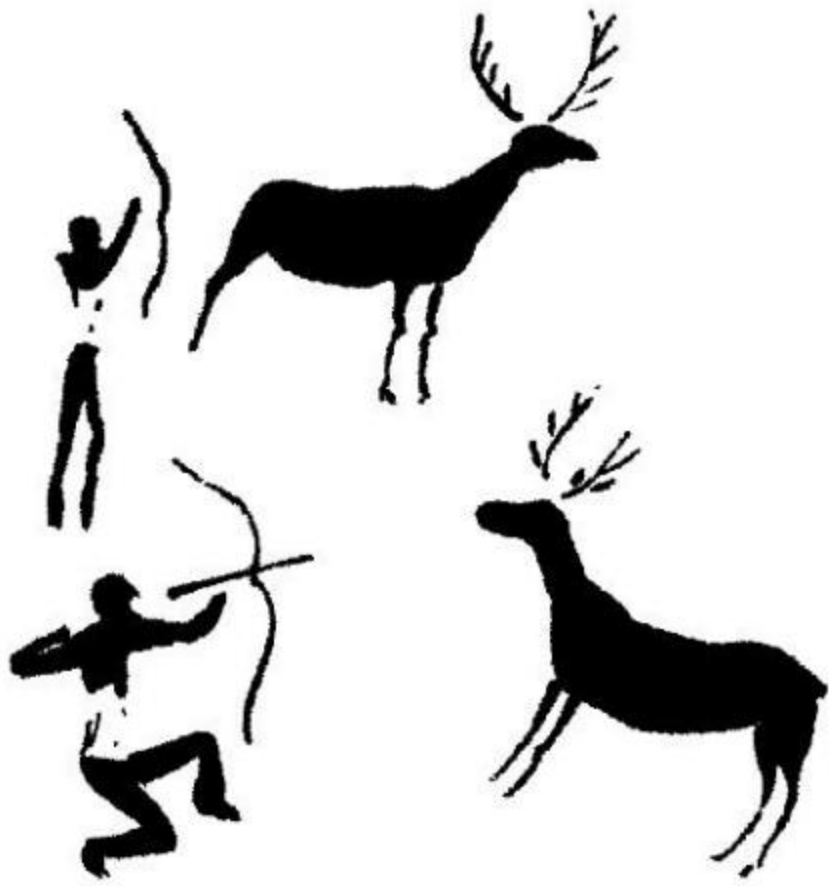


зубра, оленя или мамонта, которых он сам наблюдал. Обнаруженные рисунки интересно рассказывают об этом.

В 1902 году на стене пещеры в Дордони, во Франции, нашли изображение важно идущего мамонта. Хобот его закинут на спину, хвост опущен вниз, огромные тумбообразные ноги ступают тяжело и мощно, а голова величественно поднята.

А вот совсем другой пример: мчащийся во весь опор олень с раздувающимися от возбуждения ноздрями. Как непохож он на мирно пасущегося своего собрата, изображенного на куске оленьего рога. Тот, другой, спокойно щиплет траву, наклонив голову, украшенную парой могучих ветвистых рогов. Его мускулы, изображенные при помощи легкой штриховки, спокойно перекатываются под кожей. Ноги лениво переступают с места на место.

Позднее художники заметили, что животные чаще всего держатся группами. Так появляется изображение стада. В этих рисунках при помощи резцов, булавок и игл, которыми он наносит контуры и делает штриховку, первобытный художник ста-



рается передать повадки и настроения зверя.

Очень интересное изображение такого стада было обнаружено в Лимейле, во Франции. Здесь можно увидеть старого, умудренного опытом, спокойного и разумного вожака и маленького теленка-сосунка, боязливо жмущегося к ногам матери, и постоянно ждущего опасности оленя-самца, насторожившего уши и оглядывающегося назад. Вся группа такая живая и интересная, что невольно поражаешься мастерству безымянного художника, его наблюдательности и точности в передаче даже самых мелких деталей.

Позже появляются изображения сцен охоты. Одно из таких интересных изображений обнаружили в пещере Ложери-Басс, во Франции. Это рисунок на куске рога. Охотник бесшумно ползком подкрадывается в высокой траве к двум спокойно пасущимся и не чующим опасности бизонам. А вот на другом рисунке, найденном в пещере Дю-Рок, тоже во Франции, наоборот, главное действующее лицо — бизон, который, пригнув голову и выставив вперед рога, бросается на убегающего от него человека, вооруженного копьем.

Правда, людей наш далекий предок изображал гораздо хуже, чем животных. Он не умел соблюсти пропорций человеческой фигуры правильно, так, чтобы голова, например, соответствовала туловищу, а ноги рукам. Да и черты лица у всех людей получались одинаковыми. А уж человек пляшущий, или работающий, или спящий и вовсе не занимал воображения первобытных художников.

Выходит, что изображение сцен охоты надо считать самым крупным достижением художников палеолита. Пожалуй, да, если бы не одно важное обстоятельство: к концу этого периода человек научился рисовать узоры.

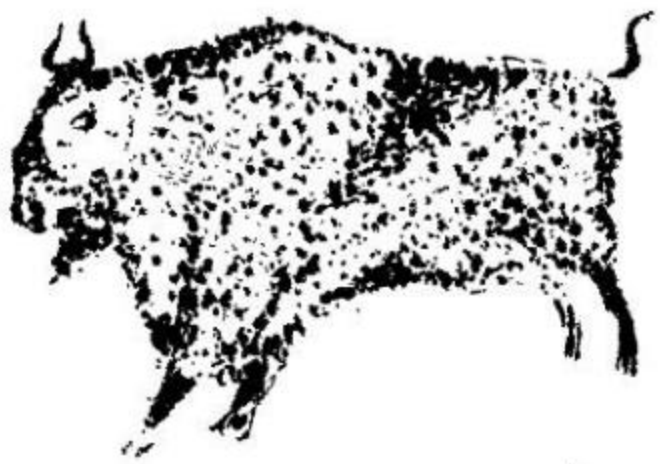
Казалось бы, что особенного — узоры. Ведь это куда проще, чем нарисовать бизона, оленя или самого человека. И даже странно, что история первобытного искусства началась с изображения зверей, а оканчивается простыми узорами. Однако, если подумать как следует, все станет понятным. Ведь узоры — это повторение тех форм, которые человек видел вокруг себя, только гораздо более упрощенное. Рога бизона в узоре превращались в полукружья, шерсть — в короткие прямые линии, головки цветов — в круг или многогранник, а вьющиеся растения — в спирали. Такими узорами украшали различные охотничьи и домашние предметы, а иногда и изображенные на стенах эпизоды из домашней жизни или сцены охоты.

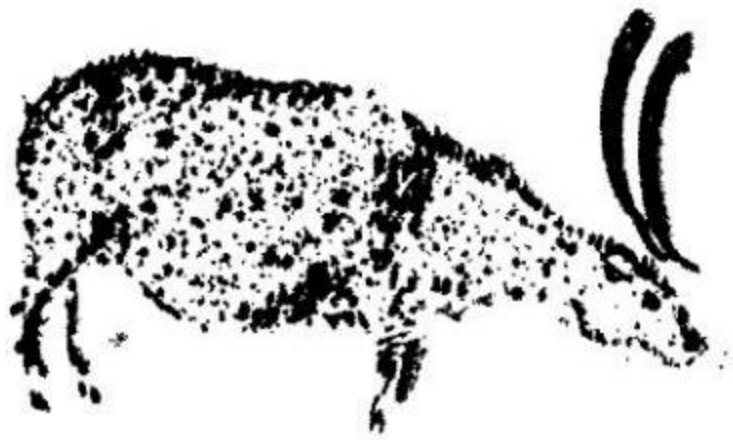
К концу палеолита узоры как элемент украшения получили самостоятельное значение, стали употребляться не только для обрамления сюжетных рисунков. Хитроумные сплетения из штрихов и черточек, из спиралей и многоугольников изображались на кусках оленьего рога, рукоятках ножей, древках копий. Эти узоры называются орнаментом.

В далекую пору, когда появились первые художники, художественная техника была еще очень примитивной. Рисовальщикам этой эпохи и в голову не приходила мысль о том, что рисунок станет выразительнее, если его раскрасить. Да и краски не существовало. Но постепенно люди начинали понимать, что если какие-нибудь части рисунка заштриховать, получится не простое очертание фигуры зверя, а лучше станет видно все его тело, с мускулами, кожей и даже волосами. Но не забудьте, что свои рисунки первобытный художник делал резцом на сером камне, а штриховал специальными костяными иглами на том же камне. Конечно, серое на сером выделялось не очень отчетливо. А между тем о существовании красящих веществ первобытные люди уже знали. Они находили красную глину, куски черного и белого камня. И постепенно приходили к мысли, что раскрашенный рисунок, черный или красный, будет более выразительным, «больше похожим». И для достижения этого художники начали штриховку делать красной или черной краской. Краска эта оказалась настолько прочной, что сохранилась до наших дней. Секрет приготовления ее пока раскрыть не смогли. Известно лишь, что в состав этой краски, в зависимости от цвета, входила либо красная глина — охра, либо черный минерал — марганец.

Но самым крупным открытием того времени было получение разных оттенков одного и того же цвета. Произошло оно, как и многие другие открытия, случайно. Разводя краску, художник получал то светло-красный, то темно-красный, то алый цвет. Так он понял, что каждый цвет содержит большое количество разных тонов, и решил применить их в одном рисунке. Результат оказался поразительным: тело зверя сразу стало тяжелым и мускулистым, «похожим» на живого зубра, кабана, медведя.

Изобретению красок и открытию тонов человечество обязано появлением в дальнейшем живописи.





РИСУНКИ РАССКАЗЫВАЮТ

Перед нами лежит несколько кусков оленьего рога и бивня мамонта. Такие отшлифованные куски в хозяйстве первобытного человека играли роль скребков. Все эти пластинки покрыты рисунками. На одном — антилопа, подпрыгнув, как бы повисла в воздухе; на другом — дикий кабан, обнажив клыки, отправляется на поиски добычи; на третьем — стадо газелей пришло к водопою; четвертый изображает крадущуюся рысь.

А вот еще несколько изображений. На одном из них медведь набрасывается на человека, одетого в звериные шкуры. Однако человек защищается. Защищается каменным ножом с широким и острым лезвием. Другой рисунок рассказывает о группе охотников, которые преследуют стадо бизонов. В руках у людей длинные копья, на плечах — шкура зверя.

В пещере Раймонден, во Франции, нашли пластинку из кости. Рисунок, сделанный на ней при помощи костяного резца, очень сложен. Сразу и не поймешь, о чем хотел рассказать первобытный художник. Вот этот рисунок: группа людей стоит вокруг огромной звериной туши; люди одеты в звериные шкуры; на их лицах — странные маски. Туша зверя съедена почти целиком, пиршество подходит к концу.

Что это: обед первобытных? И откуда эти странные маски? Зачем они? Ведь обедать в них не удобно.

Ученые разгадали все эти загадки.

Дело в том, что первобытные люди, жизнь которых все время зависела от удачной охоты, постепенно начали поклоняться животным, как божествам, которые охраняют их от холода и голода. А раз появились божества, появились и обряды почитания их. На пластинке изображен один из таких обрядов.

Начав поклоняться животным, первобытные люди создали и своеобразные «храмы» для своих богов. Художники рисовали их изображения теперь уже не в своем жилище, а в специальных пещерах, куда проникать было очень трудно. Такой храм-пещера был найден в Испании. Стены его сплошь покрыты рисунками, из которых ученые узнали различные виды первобытных обрядов.

И многие другие стороны жизни людей древнекаменного века были раскрыты благодаря искусству первобытных художников.

Рисунки, изображающие животных, рассказали ученым, какие звери окружали человека в ту пору, с кем ему приходилось бороться, чье мясо употреблял он в пищу, в какие шкуры одевался.

Охотничьи сцены на стенах пещер позволили сделать сразу много выводов: первобытный человек употреблял оружие, сделанное из камня; он одевался в звериные шкуры; охота была его основным занятием.

Вот как много могут рассказать рисунки ученым, которые умеют внимательно читать эти увлекательные каменные книги.

„ПОЙМАЙ МЕНЯ“...

Ричард Тревитик построил в 1808 году один из первых паровозов, который носил задорное имя «Поймай меня, кто может».

Э. ФРАДКИН

КАМЕННЫЕ КНИГИ

В городе тревога. Запираются торговые дома богатых ольвийских купцов. Опустел рыбный рынок. Людской поток устремился от гавани. Эллины в развевающихся хитонах, скифы в остроконечных шапках и мягких войлочных сапогах — все шли к агоре. Мелкая белая пыль, поднимаемая тысячами ног, медленно оседала на крышах домов.

В молчании вступили люди на главную площадь — агору. Лишь шаги вновь подходивших глухо звучали на ее мощеных плитах. Вскоре четырехугольник площади целиком заполнился народом, и в наступившей тишине глашатай произнес страшные слова: «Галаты и скиры! Могучее войско их движется из земель солнечного заката! Перебежчики донесли о том архонтам. Граждане Ольвии! Стены города разрушены и не могут служить защитой. Семь сообщают, что казна пуста...»

И еще долго говорил глашатай. Но толпа уже распалась на отдельные группы, возбужденно обсуждавшие известие. Что будет? Ведь союзники — скифы, живущие вокруг Ольвии, не смогут сдержать напор могу-

щественного войска. А все-таки они примут на себя первый удар. И вот уже люди в белых хитонах и кожаных сандалиях дружески беседуют с узкоглазыми, одетыми в рубахи представителями дружественного скифского племени.

Но вот какая-то весть поползла по площади, и отдельные группы вновь стали сбиваться в одну плотную человеческую массу.

Вперед вышел известный ростовщик Протоген, знакомый каждому ольвийцу. Стало совсем тихо.

Речь Протогена была краткой. Он обещал наново выстроить обе стены у гаванной части и пришедшие в ветхость башни. Тогда, быть может, город сумеет противостоять нашествию. 1500 золотых должен был потратить Протоген. Восторженная толпа тут же потребовала, чтобы он принял на себя общественное управление и должность казначея.

Медленно расходились возбужденные люди. Но постепенно площадь пустела, а внутренние дворики домов ольвийцев — перистили — заполнялись горожанами. В иных царила паника: их хозяева собирались покинуть город; в других точили мечи и наконечники копий, давно не бывшие в употреблении.

Откуда узнали люди об этих грозных событиях, имевших место двадцать три века тому назад? Где прочли они такие подробные описания?

Перед нами длинный и узкий мраморный столб квадратного сечения. Высота его 175 сантиметров, ширина в верхней части 44 сантиметра, толщина — 24 сантиметра. С обеих сторон столб исписан изящными, легко читающимися буквами.

«Когда наибольшая часть города со стороны реки, именно, вся гаванная часть и прилежащая к прежнему рыбному рынку... не была окружена стеной, а перебежчики извещали, что галаты и скиры составили союз и собрали большие силы, которые и явятся зимой... и когда, вследствие этого, многие впали в отчаяние и приготовились покинуть город, а вместе с тем в стране случилось много и других печальных событий... Протоген обещал сам выстроить обе стены и наперед предложил все расходы на них, хотя ему предстояло истратить не менее 1500 золотых... отстроил он и пришедшие в ветхость башни... исправил житницу и построил пилон у места товаров...»

Эту надпись можно прочесть на мраморном столбе, о котором мы говорили. Нужно только прийти в Государственную Публичную библиотеку имени Салтыкова-Щедрина. «Как? — удивитесь вы. — Ведь Публичная библиотека — не музей, а хранилище книг».

Вот именно. Столб, на котором мы с вами пытались прочесть надпись, и еще четыре больших мраморных плиты, испещренные надписями, это и есть знаменитые «каменные книги» Публичной библиотеки в Ленинграде.

Вас удивляет, что древние греки выбрали для письма такой неудобный материал? Но в этом нет ничего странного. Люди далеко не всегда писали на бумаге. Ведь бумага — китайское изобретение, и появилась она лишь во втором веке нашей эры. Древние египтяне, например, употребляли для книг стебли папируса, вавилоняне оставили

потомкам целые библиотеки из гли-
няных табличек, а индусы пользова-
лись пальмовыми листьями. И
ные книги Пуб
имеют довольно
В Чернигов
Стольном, наход
Кушелева-Безбо
расположено не
рии, на которой
лась Ольвия —
колония на побе
или, как его
древнего города
Каменные стелл
кем-то случайнс
большой любит
обрел их за схо
дорожил «камеі
за что не согл
Но, понимая,
эти представля
Безбородко охо
навещавшим
1822 году текс
опубликован
бургской Акад
Впоследствии
пользовались этим источником для
изучения государственного строя и
ний
на-
ему
ела
ких
гав-
Зен-
что
рода
угих
из
енно
ные
из
аны,
здал
ния-
ание
трое
мен-
ли к
Але-
й, а
дар

САМЫЙ ЮЖНЫЙ ГОРОД

Если бы мы, примерно полгода назад, решили совершить путешествие в этот город, нам пришлось бы пересечь Атлантический океан, добраться до Буэнос Айреса (столицы южноамериканской республики Аргентины), пересечь с севера на юг всю эту республику, переехать Магелланов пролив и остановиться в городе Ушуайа в аргентинской части острова Огненная земля.

Год или даже полгода назад наше путешествие на этом бы и закончилось.

Но сегодня жители Ушуайи сказали бы нам:

— Наш город уже не самый южный в мире. Вам нужно проехать еще около 45 километров на юг — до принадлежащего Чили острова Наварин. Здесь недавно была создана военно-морская база Пуэрто Вильямс, и вокруг нее вырос городок, где уже живет около 350 человек. Именно этот городок, находящийся примерно в 1050 километрах от материка Антарктиды, и является теперь самым южным на свете.

Е. БРАНДИС

Автор этих строк решил разыскать и прочесть по возможности все, что было напечатано Жюлем Верном. Кроме шестидесяти пяти романов, составляющих знаменитую серию «Необыкновенные путешествия», его перу принадлежат еще многочисленные повести и рассказы, пьесы для театра, труды по истории географических открытий, статьи и очерки на разные темы — всего 110—115 томов.

Когда имеешь дело с таким плодовитым писателем, заранее можно предположить, что некоторые его вещи исчезли из поля зрения или «потонули» в старых газетах и журналах. Следовательно, трудность заключается не в том, чтобы прочесть эти забытые произведения, а в том, чтобы их найти.

А стоило ли тратить время на такую неблагодарную работу? Разумеется. Ведь иногда даже мало удачные и забытые произведения помогают лучше понять общественные интересы и творческие замыслы писателя.

„МЕРИДИАНЫ И КАЛЕНДАРЬ"

«Я поставил своей целью описать в «Необыкновенных путешествиях» весь земной шар», — говорил Жюль Верн. И он действительно выполнил эту грандиозную задачу: на карте мира почти не осталось таких областей, где не побывали бы его любознательные герои. Одновременно с замыслом «Необыкновенных путешествий» сложился замысел и второй серии книг Жюля Верна — «Всеобщей истории географических открытий».

Таким образом фантастические путешествия вымышленных героев дополняются историей открытия Земли, историей подлинных географических подвигов.

По представлению известного французского географа Вивьена де Сен-Мартена Жюль Верн был избран членом французского Географического общества.

Значит, подумал я, в трудах и бюллетенях Географического общества могут оказаться какие-нибудь сведения и о Жюле Верне. Просмотр бюллетеней подтвердил догадку: нашлись не только подробные отзывы на географические труды писателя, но и неизвестная речь Жюля Верна, не отмеченная ни в одном списке его сочинений.

4-го апреля 1873 года на заседании Географического общества писатель выступил с сообщением «Меридианы и календарь», которое непосредственно связано с его знаменитым романом «Вокруг света в восемьдесят дней».

Этот увлекательный роман принес Жюлю Верну наибольший жизненный успех. По мере того как англичанин Филеас Фогг в сопровождении разбитного слуги Паспарту, индианки Ауды и сыщика Фикса продвигался все дальше по намеченному маршруту, интерес читателей возрастал вместе с тиражом газеты «Ле Тан», на страницах которой печатался роман. Чтобы выиграть пари и вернуться в Лондон из кругосветного путешествия не позже установленного срока, Филеасу Фоггу нельзя было потерять ни одного часа. Он использовал все существовавшие тогда средства передвижения, вплоть до буера (сани под парусом). Иностранные корреспонденты регулярно сообщали своим газетам о новых приключениях отважного путешественника. Десятки тысяч людей в разных странах с волнением следили за тем, как Филеас Фогг преодолевал время и пространство. Когда стремительное путешествие стало приближаться к концу и героям романа оставалось лишь пересечь Атлантический океан, представитель американской судоходной компании предложил Жюлю Верну крупную сумму с условием, что Филеас Фогг отправится из Нью-Йорка в Лондон на одном из пароходов, принадлежащих именно этой компании. Но Жюль Верн не пожелал рекламировать американскую фирму. Его герой, не дождавшись рейсового судна, купил на собственные средства пароход «Генриетту». Явившись в лондонский Реформ-клуб на исходе восьмидесятого дня, Филеас Фогг выиграл пари.

В беседе с одним журналистом автор впоследствии так объяснял замысел своего романа: «Я обратил внимание на тот факт, что в настоя-

щее время вполне возможно объехать вокруг света в восемьдесят дней, и мне тотчас же пришло в голову, что, воспользовавшись разницей меридианов, путешественник может или потерять, или выиграть один день, в зависимости от того, едет ли он вслед за солнцем или навстречу ему».

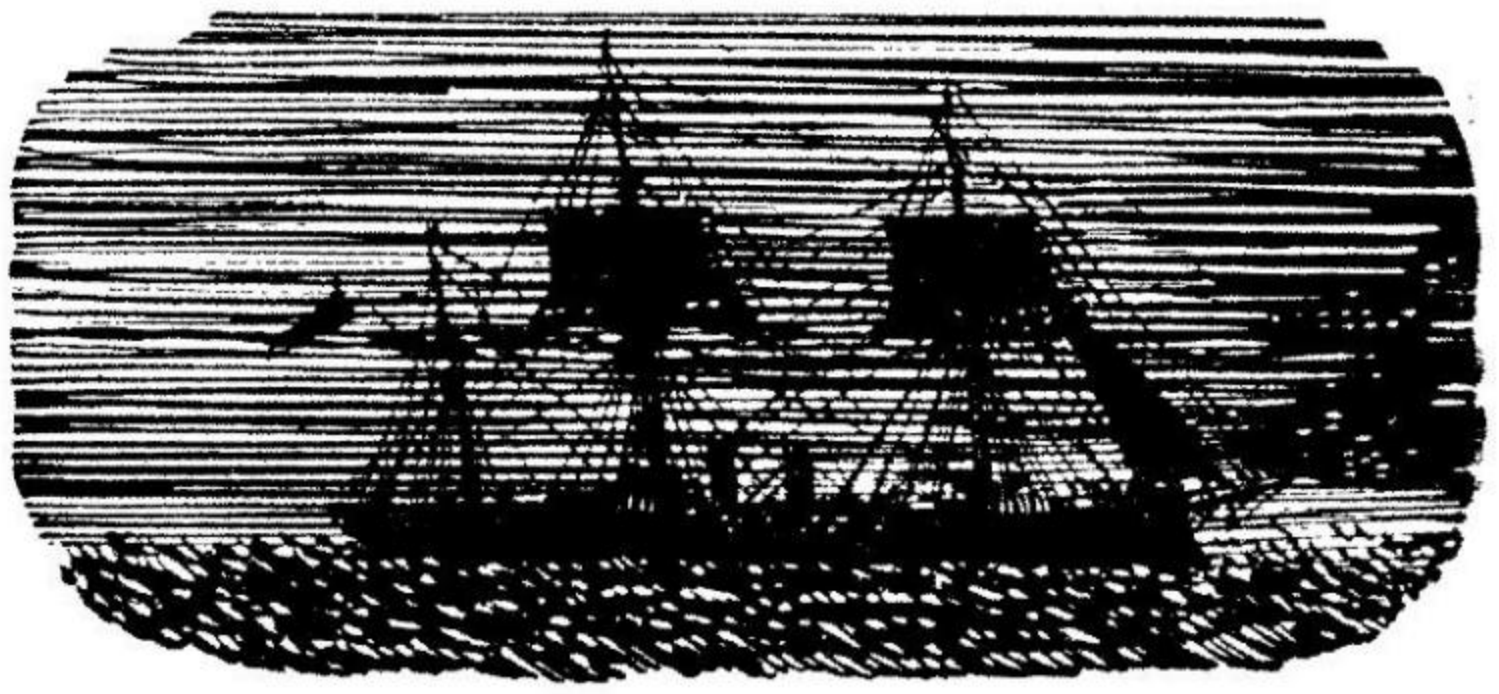
Научная сторона замысла раскрывается только в самом конце произведения, когда Филеасу Фоггу становится известно, что ему удалось «обогнать время».

Современников Жюля Верна роман «Вокруг света в восемьдесят дней» привлекал не только исключительной занимательностью, но и определенным практическим смыслом. Французское Географическое общество стало получать от разных лиц запросы: почему именно на сто восьмидесятом меридиане путешественники должны прибавлять или убавлять один день? Почему условная линия разграничения и перемены чисел не исключает недоразумений? Какие трудности возникают от несогласованности в международном счете времени? И тому подобное.

Письма были пересланы Жюлю Верну, и ему поручили выступить с ответом на одном из ближайших заседаний. Вот что говорил Жюль Верн в своей речи:

«Дело идет о довольно странном положении, которым воспользовался Эдгар По в новелле под заглавием «Неделя с тремя воскресеньями»; дело идет, я хочу сказать, о положении, в котором оказываются путешественники, совершающие поездку вокруг земного шара, отправляясь на восток или на запад. В первом случае вернувшись к пункту отправления, они выигрывают день, во втором случае — проигрывают его.

«Действительно, — писал я,— продвигаясь на восток, Филеас Фогг шел навстречу солнцу, и, следовательно, дни для него столько раз уменьшались на четыре минуты, сколько градусов он проезжал в этом направлении. Так как окружность земного шара делится на триста шестьдесят градусов, то эти триста шестьдесят



градусов, умноженные на четыре минуты, дают ровно двадцать четыре часа, то есть сутки, которые и выиграл Филеас Фогг. Иначе говоря, в то время, как Филеас Фогг, двигаясь на восток, видел восемьдесят раз прохождение солнца через меридиан, его коллеги, оставшиеся в Лондоне, видели только семьдесят девять таких прохождений».

Таким образом, вопрос поставлен, и мне достаточно будет резюмировать его в нескольких словах.

Каждый раз, когда совершают кругосветное путешествие, направляясь к востоку, выигрывают один день.

Каждый раз, когда совершают кругосветное путешествие, направляясь к западу, теряют один день, то есть 24 часа, которые солнце в своем видимом движении употребляет на то, чтобы обогнуть Земной шар, и это случается неизбежно, сколько бы времени ни было затрачено на переезд.

Результат этот до такой степени действен, что морская администрация выдает добавочный дневной рацион судам, которые, отправляясь из Европы, огибают мыс Доброй Надежды, и, напротив, удерживает дневной рацион у тех, которые огибают мыс Горн.

Отсюда можно сделать нелепое заключение, будто моряков, отправляющихся к востоку, кормят лучше, нежели тех, которые отправляются к западу. И действительно, когда все они, прожив одинаковое количество минут, возвратятся к пункту отправления, то окажется, что одни позавтракали, пообедали и поужинали лишний раз сравнительно с другими. На это дадут ответ, что они проработали лишний день. Бесспорно, но ведь они и прожили больше!

Итак очевидно, что на каком-нибудь пункте земного шара должна совершаться перемена даты вследствие потери или выигрыша одного дня, в зависимости от взятого направления. Благодаря тому, что один день выигрывается к востоку и теряется к западу, возникло недоразумение, длившееся очень долго.

Первые мореплаватели навязали, конечно, бессознательно, свой календарь новым странам. Вообще же дни исчислялись в зависимости от того, открывали ли земли с востока или с запада. Так, в течение многих столетий в Кантоне считали исходной датой прибытие Марко Поло, а на Филиппинских островах — прибытие Магеллана.

Разнобой в исчислении дней должен был создать затруднения в коммерческой практике. Вследствие этого лет двадцать тому назад, боюсь точно сказать, в каком именно году, было, наконец, решено ввести в Маниле европейский календарь, чтобы ликвидировать недоразумения и создать, так сказать, официальное исчисление календарных дат.

Следует добавить, что на практике давно уже принят уравнительный меридиан, а именно — сто восьмидесятый, считая от нулевого меридиана, по которому ставятся судовые хронометры, то есть Гринвичского для Великобритании, Парижского — для Франции, Вашингтонского — для Соединенных Штатов.

Принято за правило, что места, лежащие на восточной долготе, исчисляют даты, словно туда прибыли с мыса Доброй Надежды, а места, расположенные на западной долготе, — словно туда прибыли с мыса Горн. Это правило оказалось практически удобным благодаря обширности Тихого океана. Вот почему капитан корабля имеет обыкновение менять дату в судовом журнале при пересечении сто восьмидесятого меридиана, прибавляя или уменьшая один день, смотря по направлению, в котором он движется; но капитан, возвращающийся назад после пересечения этого меридиана, не меняет даты, и потому от времени до времени могут и должны быть встречи капитанов, считающих разные числа».

Далее, отвлекаясь от практических возможностей своего времени, Жюль Верн высказывает фантастическое предположение, которое в наши дни стало уже очевидным фактом. Речь идет о такой скорости движения, когда солнце на маршруте будет сохранять для путешественника неизменное положение на небосклоне, и на всех остановках местные часы будут показывать одинаковое время. Нечто подобное наблюдают пилоты и пассажиры реактивных самолетов, покрывающих большие трассы.

«Некто, располагающий превосходными средствами передвижения, — продолжает свои рассуждения Жюль Верн, — отправляется из Парижа в четверг, в полдень. Он едет в Брест, оттуда в Нью-Йорк, Сан-Франциско, Иеддо[1] и т. д. и возвращается в Париж по истечении 24 часов, делая по 15 градусов в час. На каждой станции он узнает, который час, и ему неизменно отвечают: «полдень». А затем он спрашивает: «Какой у нас сегодня день?»

В Бресте ему говорят: «Четверг», в Нью-Йорке — тоже... Но на обратном пути, например, в Понтуазе, ему отвечают: «Пятница».

Где же совершается перемена? Очевидно, она должна произойти внезапно — на море или в странах, где неизвестны дни недели.

Но предположим, что целая параллель проходит по материку, населенному цивилизованными народами, которые говорят на одном языке и подчиняются одним законам. В таком случае в каком-нибудь месте окажутся два соседа, отделенные друг от друга забором. Один из них скажет: сегодня в полдень у нас четверг, а другой скажет: сегодня в полдень у нас пятница.

Допустим, с другой стороны, что один человек живет в Севре, а другой в Бельвю. Не пройдет и недели, как они достигнут соглашения относительно календаря, и двусмысленность будет ликвидирована. Но она возникнет в другом месте, и дни недели окажутся в непрерывном движении.

Да, двусмысленность существует, но она существует, так сказать, в скрытом состоянии. Действительно, если бы параллель пересекла обитаемые материки, то были бы неизбежны разногласия между людьми, живущими на этой параллели. Но, по-видимому, предусмотрительная природа не пожелала доставить че-

---

[1] Старое название г. Токио.

ловечеству лишний повод к раздорам. Переход от выигранного дня к потерянному совершается бессознательным образом в морях, разделяющих народы. Разнобой в датах остается незамеченным, так как суда находятся в движении и не задерживаются в этих водных пустынях на одном месте.

Итак, вопрос исчерпан, и я резюмирую сказанное.

Со стороны практической:

1. Соглашение в числах было достигнуто с момента принятия календаря в Маниле.

2. Капитаны меняют дату в судовом журнале при переходе сто восьмидесятого меридиана, как бы удлиняя тот меридиан, по которому установлен их хронометр.

Со стороны научной:

Переход совершается незаметно и бессознательно — либо в пустынях, либо в океанах, разделяющих обитаемые земли.

А потому нам никогда не придется быть свидетелями прискорбного зрелища двух цивилизованных народов, вступающих в бой за честь национального календаря».

Научная полемика, вызванная романом «Вокруг света в восемьдесят дней», еще более оживилась после выступления Жюля Верна в Географическом обществе. Во французских газетах печатались статьи по поводу объяснений, представленных писателем, и сообщалось, какие меры собирается принять Бюро долгот для того, чтобы окончательно урегулировать международный счет времени и добиться согласованности с другими странами в этом вопросе.

И действительно, — для устранения разнобоя в счете времени в 1884 году была созвана международная конференция. Было решено ввести так называемое п о я с н о е в р е м я. Поверхность земного шара условно разделили на 24 меридиональных пояса. В пределах каждого пояса с тех пор ведется одинаковый счет времени с расхождением в один час по сравнению с предыдущим или последующим поясом (к востоку — больше на час, к западу — меньше на час). Средним меридианом нулевого пояса решили принять Гринвичский меридиан — начальный и для отсчета долгот.

Что касается определения Жюлем Верном возможности кругосветного путешествия в восемьдесят дней, то его расчет оказался совершенно точным. Через несколько лет после выхода романа появились сообщения о том, что «проложенный» Филеасом Фоггом кругосветный маршрут действительно удалось проделать за восемьдесят дней.

ВТОРОЙ ПО ВЕЛИЧИНЕ

Французский поэт Альфред де Мюссе пользовался довольно большой известностью.

Великий французский поэт и писатель Виктор Гюго, справедливо относившийся к Мюссе, считал все же свои заслуги в деле основания новой, романтической, школы недостаточно оцененными современниками.

Однажды кто-то спросил Гюго:

— Кого вы считаете крупнейшим из современных французских поэтов?

Виктор Гюго удачно вышел из положения, ответив:

— Альфред де Мюссе — второй по величине.

При скоростях, которые достигнуты в наше время, пожалуй, достаточно будет одних суток, чтобы облететь на реактивном самолете вокруг всей планеты! Таковы реальные достижения техники, давно уже опередившей смелую фантазию Жюля Верна.

Но значит ли это, что его романы устарели? Конечно, нет! Чудесный талант повествователя, заставляющего читателей с первых же страниц любого романа следить затаив дыхание за бесконечно увлекательными приключениями отважных героев, — такой талант от времени не увядает!

„ДВАДЦАТЬ ЧЕТЫРЕ МИНУТЫ НА ВОЗДУШНОМ ШАРЕ"

В «Детях капитана Гранта» есть один эпизод, в котором Жюль Верн говорит как бы о самом себе:

«В этот самый день около двух часов пополудни путь отряда пересекла какая-то дорога. Естественно, Гленарван спросил у проводника ее название.

— Это дорога из Юмбеля в Лос-Анжелос, — не задумываясь, ответил Жак Паганель.

Гленарван взглянул на проводника.

— Совершенно верно, — подтвердил тот, а затем обратился к географу:

— Так значит, вы уже путешествовали по этой стране?

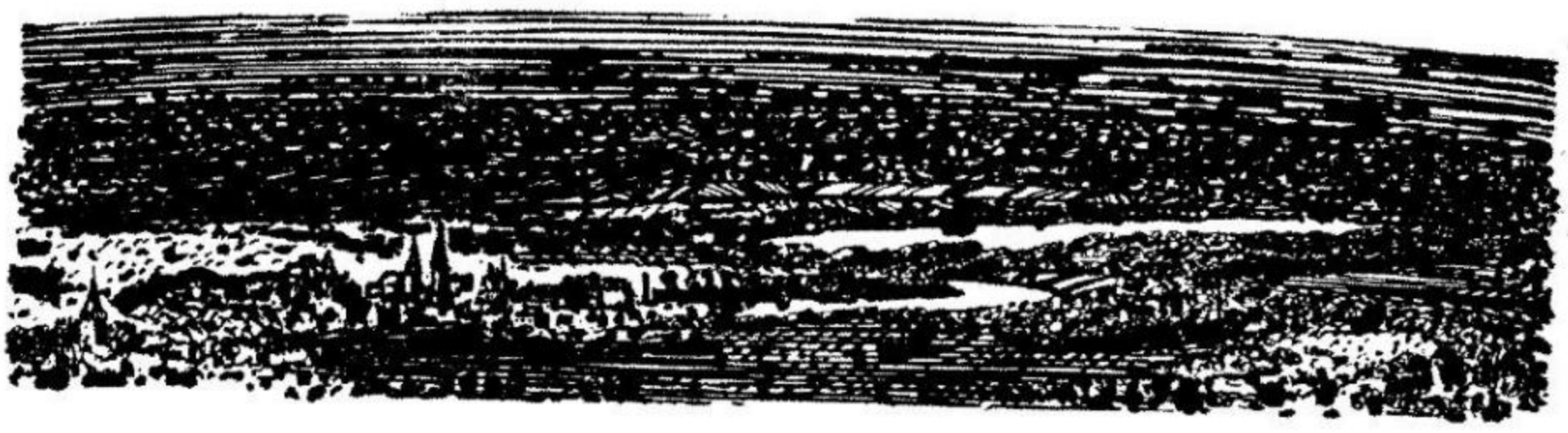
— Разумеется, и не раз, — серьезным тоном ответил Паганель.

— На муле?

— Нет, в кресле».

Подобно Паганелю, Жюль Верн тоже совершил «в кресле» много увлекательных путешествий по разным странам. Ведь далеко не всякому географу, а тем более романисту, удается самому побывать во всех местах, которые ему приходится описывать! Находившаяся в распоряжении писателя огромная, тщательно подобранная библиотека отчасти восполняла недостаток личных впечатлений.

Да, Жюлю Верну не приходилось терпеть кораблекрушений, высаживаться на необитаемые острова или открывать новые земли! Все это делали за него герои его романов. Но, вместе с тем, было бы неправильно представлять Жюля Верна каким-то отрешившимся от мира кабинетным



затворником. Насколько позволяло время, он всегда старался удовлетворять свою страсть к путешествиям. На быстроходной яхте «Сен-Мишель» он бороздил воды Средиземного и Балтийского морей, на огромном океанском пароходе «Грейт-Истерн» совершил экскурсию в Америку, а однажды даже поднялся на воздушном шаре.

Жюль Верн с юношеских лет мечтал о воздушном полете, но осуществилась его мечта только осенью 1873 года, уже после того, как он навсегда покинул шумный Париж и обосновался в провинциальном городе Амьене. Этот любопытный факт из жизни Жюля Верна, возможно, остался бы неизвестным, если бы один из французских почитателей его таланта, просматривая старые комплекты «Амьенской газеты», случайно не натолкнулся на объявление, оповещавшее о выходе из печати брошюры Жюля Верна «Двадцать четыре минуты на воздушном шаре». Заметка об этой находке была помещена в очередном выпуске бюллетеня «Жюльвернов-ского общества».

Брошюры Жюля Верна не оказалось ни в одном из наших книгохранилищ. После бесплодных поисков мне удалось, в конце концов, ознакомиться с ее текстом с помощью известного знатока творчества Жюля Верна, итальянского профессора Эдмондо Маркуччи, который уже многие годы собирает коллекцию произведений Жюля Верна на разных языках. В обширной «Жюльверниане» итальянского ученого нашлось и это редчайшее издание. Текст забытого очерка Маркуччи прислал перепечатанным на машинке, в виде брошюры такого же миниатюрного формата, как она была издана редакцией «Амьенской газеты». Крохотная книжечка в 12 страниц снабжена титульным листом: «Двадцать четыре минуты на воздушном шаре. Письмо Жюля Верна редактору «Амьенской газеты» от 29 сентября 1873 года».

Читая этот очерк, невольно думаешь о том, как сильно отличается смелая фантазия Жюля Верна романиста от реальных впечатлений, навеянных его единственным полетом на воздушном шаре!

Вот как описывает Жюль Верн свои впечатления.

«Дорогой г-н Жене! Посылаю Вам мои заметки о подъеме на воздушном шаре «Метеор», которые Вы хотели от меня получить.

Вам известно, при каких условиях должен был произойти подъем: воздушный шар — относительно небольшой, емкостью в 900 кубических метров, весом, вместе с гондолой и оснасткой, в 270 кг., наполнен газом, превосходным для освещения, но весьма посредственным для полета. Подняться должны были четыре человека: воздухоплаватель Эжен Годар, адвокат Деберли, лейтенант 14-го полка Мерсон и я.

В последнюю минуту выясняется, что поднять столько людей невозможно. Г-н Мерсон, уже не раз совершавший полеты вместе с Эженом Годаром в Нанте, решил уступить место г-ну Деберли, который, как и я, впервые пускался в воздушное путешествие. Уже должна была прозвучать традиционная команда: «Отдать концы!», и мы готовы уже были оторваться от земли... как в

гондолу неожиданно забрался сын Эжена Годара, бесстрашный девятилетний сорванец, ради которого пришлось пожертвовать двумя мешками с балластом из четырех, имевшихся в запасе. В гондоле осталось два мешка! Никогда еще Эжену Годару не приходилось летать в таких условиях. Поэтому подъем не мог быть продолжительным.

Мы отчалили в 5 часов 24 минуты, медленно поднимаясь вкось. Ветер относил нас к юго-востоку, небо было чистым. Только далеко на горизонте виднелось несколько грозовых туч. В 5 часов 28 минут мы уже парили на высоте 800 метров по показанию анероида.[1]

Вид города был поистине великолепен. Лонгевильская площадь напоминала муравейник с копошащимися на ней красными и черными муравьями — так выглядели люди в военном и штатском платье. Шпиль кафедрального собора, опускаясь все ниже и ниже, отмечал, наподобие стрелки, непрерывность нашего подъема.

Однако мы не ощущали никакого движения, ни горизонтального, ни вертикального. Горизонт все время казался на одной и той же высоте. Мы купались в воздухе, а земля, уходя все ниже, распластывалась под гондолой, словно черная крыша. Мы наслаждались при этом абсолютной тишиной, полнейшим покоем, который нарушался только жалобным скрипом ивовых прутьев, державших нас в воздухе.

В 5 часов 32 минуты солнце восходит из-за туч, обложивших горизонт на западе, и обогревает оболочку шара. Газ расширяется, и мы достигаем высоты 1200 метров, не выбросив ни одного мешка с балластом. Это — максимальная высота, достигнутая нами в течение всего полета.

Вот что открылось нашему взору.

Внизу, под ногами — Сент-Ашель с его чернеющими садами, которые уходят куда-то вдаль, словно рассматриваешь их сквозь большие стекла бинокля. Кафедральный собор кажется сплющенным, а шпиль его попадает на одну плоскость с домами, находящимися у городской черты. Сомма извивается тонкой светлой лентой, железнодорожные колеи похожи на волосные линии, нанесенные рейсфедером; улицы напоминают спутанные шнурки, сады можно уподобить витрине зеленщика, поля кажутся набором разноцветных образчиков материй, которые в былые времена вывешивали у своих дверей портные, и весь Амьен представляется нагромождением маленьких серых кубиков. Так и кажется, будто на ровное место высыпали коробку с нюрнбергскими игрушками. Дальше мы видим окрестные деревни — Сен-Фюсьен, Вилье-Бретонно, Ля Невиль, Бов, Камон, Лонго — все это напоминает лишь груды камней, разбросанные там и сям для какого-то гигантского сооружения.

Несмотря на то, что нижний отросток аэростата Эжен Годар держит всегда открытым — ничто не выдает присутствия газа.

Отяжелевший «Метеор» вскоре начинает снижаться. Чтобы затормозить спуск, выбрасываем балласт.

---

[1] Анероид — металлический барометр, прибор для измерения атмосферного давления.

Кроме того, опорожняем мешок, набитый рекламными объявлениями. Тысячи листков, реющих по ветру, указывают на большую быстроту воздушных струй в нижних слоях атмосферы. Перед нами — Лонго, но деревню отделяет от нас множество болотистых впадин.

— Неужели мы приземлимся на болоте? — спросил я Эжена Годара.

— Нет, — ответил он, — если у нас даже не останется балласта, я выброшу рюкзак. Мы должны во что бы то ни стало миновать это болото.

Мы опускаемся все ниже. В 5 часов 43 минуты, когда мы находимся уже в пятистах метрах от земли, нас настигает пронзительный ветер. Мы пролетаем над заводской трубой и заглядываем в ее нутро. Отражение воздушного шара, словно мираж, перебегает от одного болотца к другому; люди, походившие на муравьев, заметно подросли, они снуют по всем дорогам. Между железнодорожными линиями, близ разъезда, я замечаю удобный лужок.

— Попадем? — спрашиваю я.

— Нет. Мы перелетим железную дорогу и тот поселок, что находится за ней, — отвечает Эжен Годар.

Усиливается ветер. Мы замечаем это по колышащимся деревьям. Невиль уже позади. Теперь перед нами равнина. Эжен Годар сбрасывает гайдроп, канат длиною в 150 метров, а затем и якорь. В 5 часов 47 минут якорь цепляется за землю. Подбегают любопытные, хватают гайдроп, и мы приземляемся без малейшего толчка. Шар опускается, словно мощная большая птица, а не как дичь, с подбитым крылом.

Через двадцать минут из шара выпущен газ, его свертывают, кладут на повозку, а мы отправляемся в карете в Амьен.

Вот, дорогой г-н Жене, мои короткие, но вполне точные впечатления.

Позвольте мне еще добавить, что ни простая прогулка по воздуху, ни даже длительное воздушное путешествие нисколько не опасны, если совершаются под управлением такого смелого и опытного воздухоплавателя, как Эжен Годар, имеющего на своем счету более 1000 полетов в Старом и Новом свете».

Очерк Жюля Верна заканчивается похвальным словом Эжену Годару, который, по словам писателя, «благодаря своему опыту, выдержке, глазомеру, является настоящим властелином воздуха».

Чем интересен этот забытый очерк? Помимо того, что он дает очень точное представление о примитивных условиях полета на воздушном шаре, мы ощущаем, какая огромная пропасть лежала между научной фантазией писателя и реальными возможностями воздухоплавания XIX века. В то время, когда Жюль Верн совершил этот скромный полет над Амьеном, его мужественные герои успели уже покорить не только воздушную стихию и глубины мирового океана, но и проникнуть в бездны космоса!

ИРОНИЯ И. А. КРЫЛОВА

Несколько бездельников, завидя баснописца Крылова, бывшего, как известно, очень полным, заметили:

— Вот идет туча.

— Верно, что туча, — сказал услышавший их слова Крылов, — вот и лягушки расквакались.

В. АНДЕРСОН

ОПЫТНАЯ АВТОМАШИНА

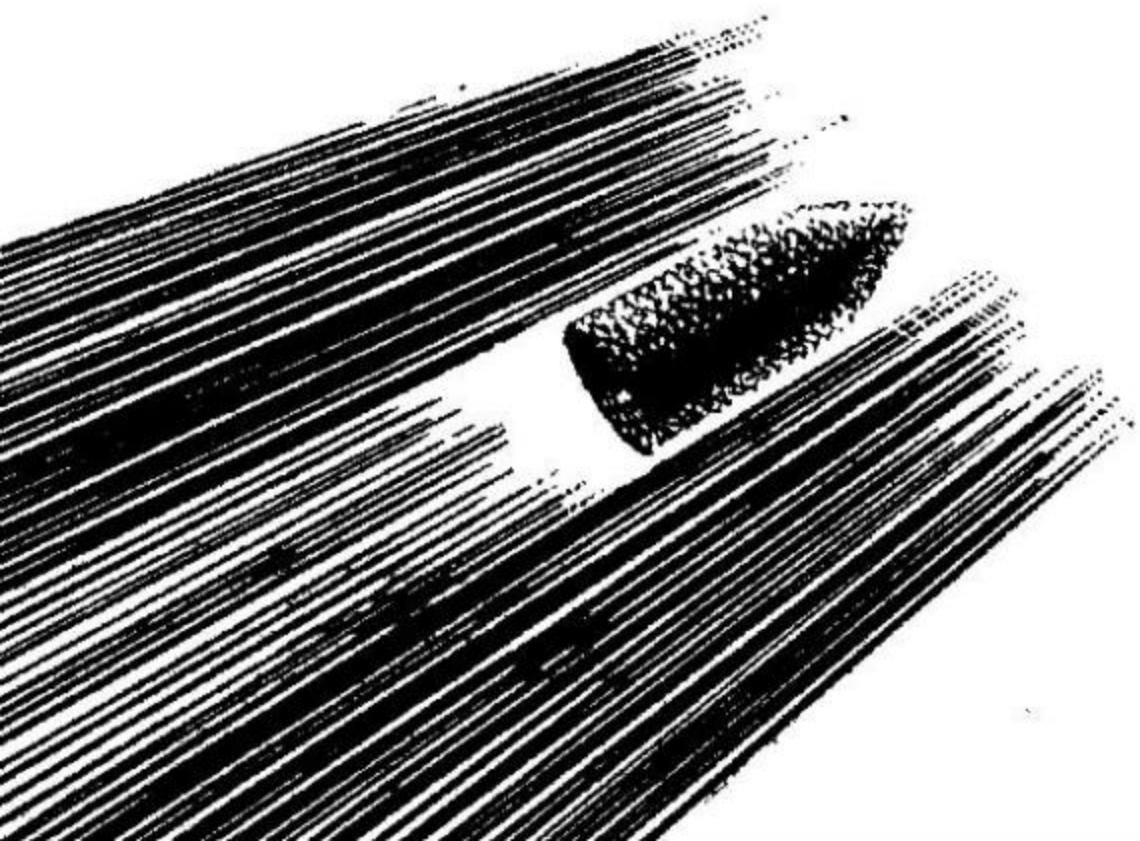
Я опоздал на поезд. Следующий приходил через час. Поэтому, когда из остановившейся легковой машины высунулся мой приятель и предложил довезти до города, то я с радостью согласился.

Мы давно не виделись, и я очень хотел познакомиться с его опытной машиной, о которой рассказывали много интересного.

По наружному виду это была самая обыкновенная машина, только антенна была не в виде штырька, а расходилась двумя усами, и между ними виднелось что-то похожее на фару. Когда же я уселся рядом с Валентином Григорьевичем, то сразу обратил внимание на необычайное устройство передней панели.

Ящик для документов был меньше обычного. Левее его находились часы и экран телевизора, спидометр и репродуктор. Перед водителем располагался второй телевизионный экран. Слева виднелись еще какие-то приборы.

— Борис Владимирович! Посмотри, не передают ли что-либо интересное по телевизору. Ручки управления телевизором боковые. Выключатель сверху, потом яркость, фокус. Нижние ручки относятся к радиоприемнику.



Я выключил радио и включил телевизор. Недавно я слышал, что радиолюбители устанавливают телевизоры в автомашинах, что можно смотреть передачи при движении и на остановках в радиусе нескольких десятков километров от телецентра, но видеть такое устройство мне не приходилось. «Так вот почему антенна у машины не одна, а две. Один ус является антенной телевизора, а второй — антенной радиоприемника», — сообразил я.

Когда аппаратура телевизора прогрелась, появился звук и изображение. Передавали мультипликационный фильм о рыбаке и золотой рыбке. Видимость была хорошая, хотя на улице было еще светло.

— Я вместо обычной электронно-лучевой трубки, при которой нужно смотреть передачу в затемненном помещении, поставил дневную электронно-лучевую трубку — скиатрон. Сейчас солнце зашло. Но и при солнечном освещении эта трубка позволяет смотреть телепередачи.

— А на каких лампах собран телевизор?

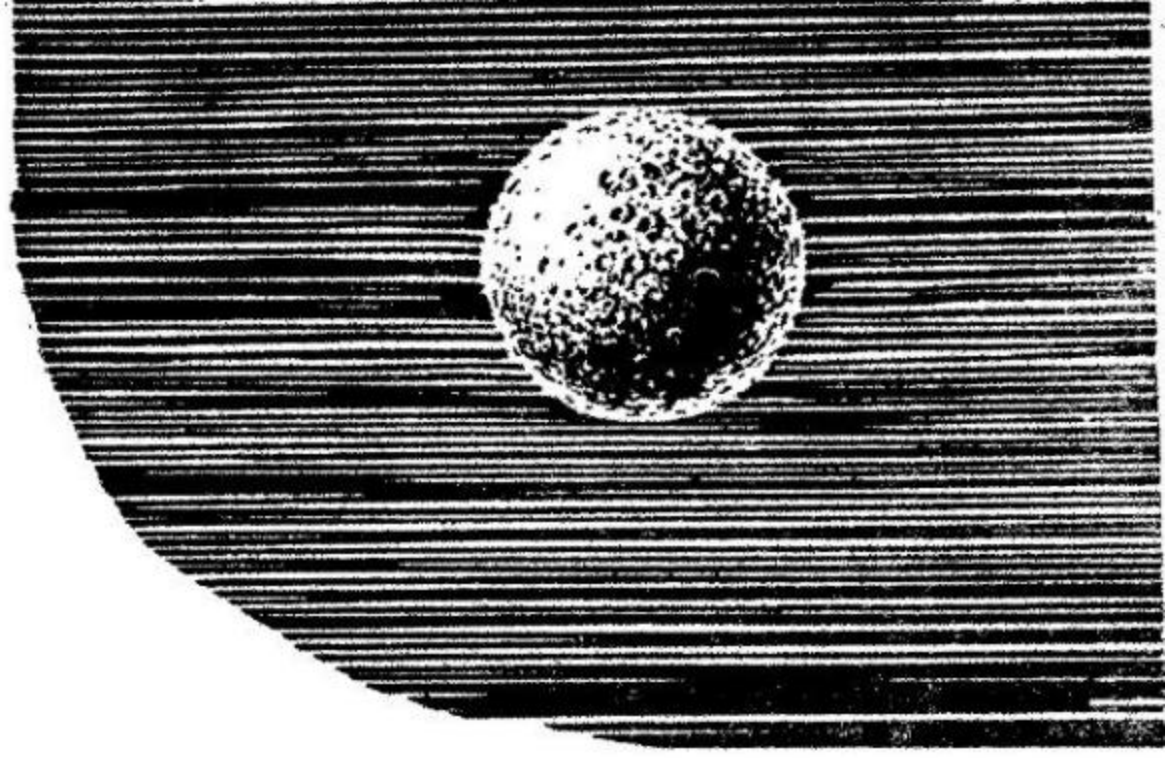
— И телевизор и радиоприемник собраны на полупроводниках. На обычных лампах разве им хватило бы места в автомашине! Я сперва попробовал сделать телевизор на пальчиковых лампах. Он и то не по-

местился в отведенное место. Пришлось переделывать на полупроводниковые.

Пока мы разговаривали, пошел снег. Казалось, что машина окунулась в молоко. Густая пелена падающего снега не позволяла видеть даже придорожную канаву. Большие хлопья снега залепили все окна, и на передних стеклах с ними не могли справиться очистители. Пришлось резко снизить скорость.

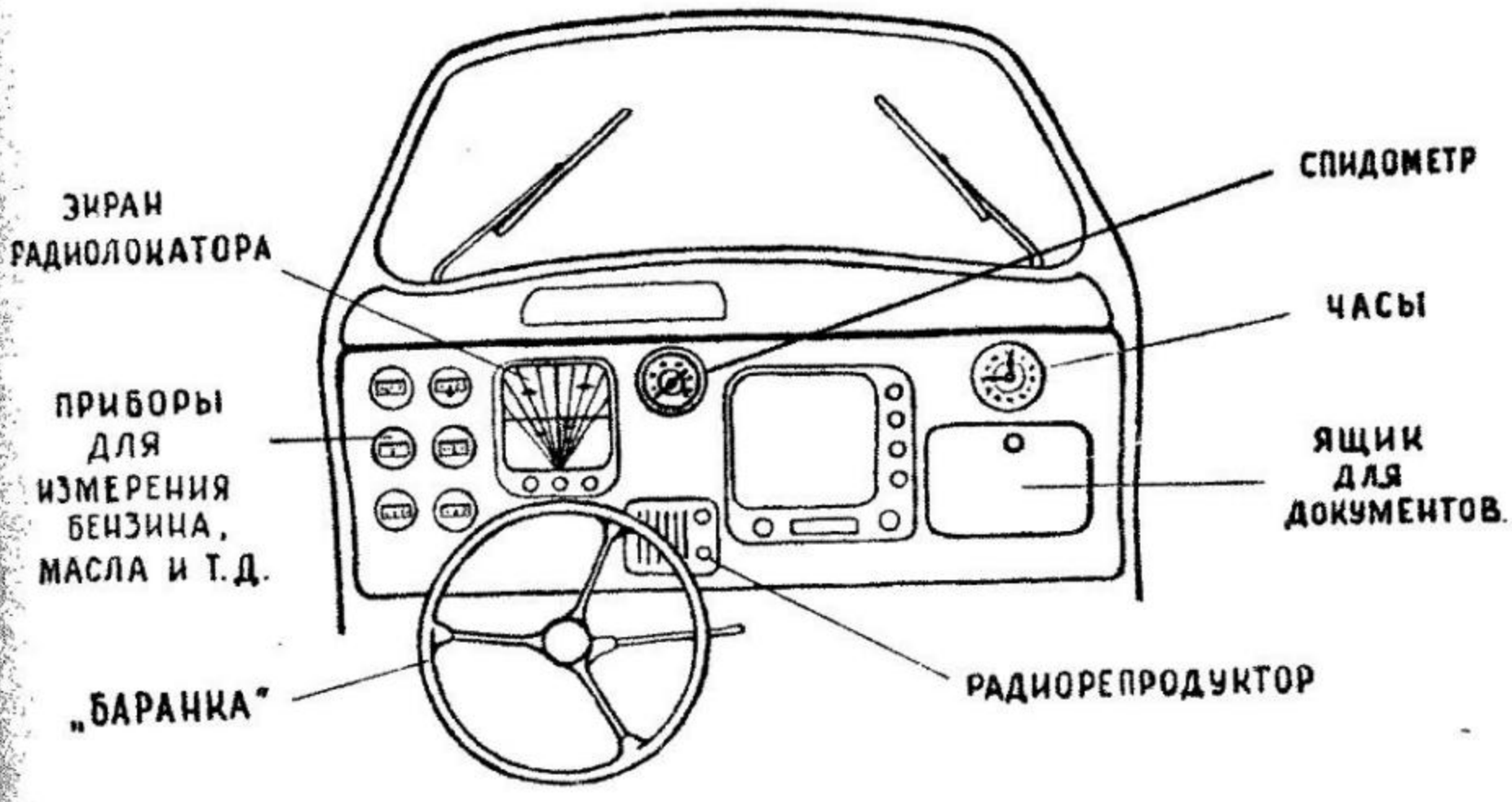
Я уже хотел было огорчиться из-за непредвиденной задержки, но приятель повернул выключатель под экраном, который был расположен прямо перед ним. На экране замелькали светлые полосы, а потом появилось изображение, похожее на топографическую карту.

То, что я принял в первый момент за второй телевизор — оказалось экраном радиолокационной станции. «Фара», которую я видел на крыше, и была ее антенной.



— Ты знаком с работой радиолокационной станции?

Я ответил утвердительно. Я знал, что передатчик радиолокатора вырабатывает мощные радиосигналы, которые излучаются антенной, доходят до какого-то препятствия и в виде радиоэха возвращаются обратно. Радиоэхо принимается той же самой антенной, усиливается приемником и появляется на экране станции в виде полос и пятен различной яркости. Приятель объяснил



мне видимое на экране изображение: было видно шоссе, автомашины, кюветы, дома, стоящие у дороги.

Кругом бушевала метель, а мы ехали со скоростью 60 километров в час. Если бы не радиолокатор, то пришлось бы стоять на месте в ожидании улучшения видимости.

Впереди нас на такой же скорости ехал еще кто-то, и яркое пятнышко от этой машины светилось на экране станции почти на одном и том же месте.

— А мы на что-нибудь не наткнемся?

— Можешь быть спокойным. Радиолокатор зорко оберегает нас от столкновения с любым препятствием. Сейчас я тебе это продемонстрирую.

Приятель увеличил скорость. Светящееся пятно от впереди идущей машины стало передвигаться по экрану, приближаясь к нарисованному на стекле крестику, который обозначает местоположение нашего автомобиля. Еще немного, и пятнышко сольется с ним. Это значит, что мы наскочим на едущую впереди машину.

Невольно я взялся рукою за ручку дверцы... возле спидометра загорелась яркая красная лампочка, и машина сама резко затормозила.

— Это сработали автоматические тормоза, которые управляются радиолокационной станцией. Убедился?!

Да. Я был восхищен.

Постепенно снежная завеса стала редеть. Отдельные снежинки еще некоторое время ударялись о стекло, а вскоре снег совсем перестал идти.

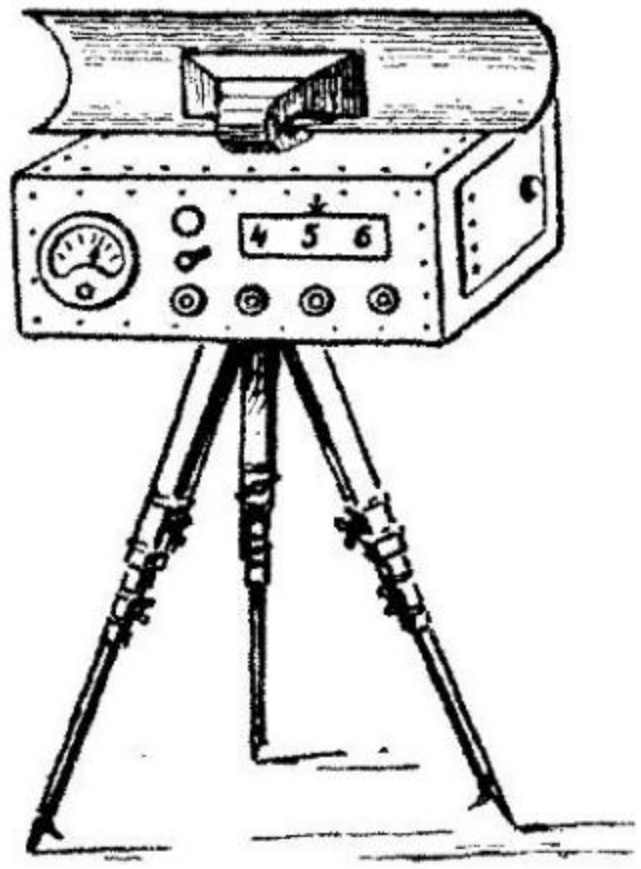
Показался поворот. За ним должна быть деревня и автобусная станция. Нужно снизить скорость, которая в это время была около 80 километров в час. Но никого не видно, и мой приятель убавляет газ только перед самой деревней. Мы медленно объезжаем стоящий автобус, и я с удивлением замечаю поднятую руку милиционера.

— Вы нарушили установленную скорость движения. Дайте ваши права. Придется платить штраф.

Я с недоумением посмотрел на приятеля. Однако он беспрекословно достал деньги и получил квитанцию.

— Ты удивлен? Я сам виноват. Милиционер нас, конечно, в момент нарушения скорости движения не видел. Это было за поворотом. Но там у дороги стоит радиолокационный измеритель скорости движения. Сейчас я тебе его покажу.

Мы развернулись и подъехали к стоящему на треноге у кювета небольшому аппарату. Размер прибора был $30 \times 30 \times 20$ сантиметров.



Приятель объяснил мне, что радиолокатор посылает радиосигналы вдоль шоссе, принимает отраженное радиоэхо от движущегося транспорта, и это вызывает отклонение стрелки прибора.

Чем быстрее едет машина, тем больше отклонится стрелка. При недозволенной скорости стрелка отклоняется за красную риску, положение которой можно изменить специальной ручкой.

Дозволено ехать со скоростью 40 километров в час — красная риска ставится на цифру 4; можно ехать со скоростью 70 километров в час — она ставится на цифру 7.

Чтобы автоинспекторы не смотрели бы все время на прибор — переход стрелки через цифру дозволенной скорости сопровождается гудком в репродукторе, который установлен на некотором расстоянии от радиолокатора.

Внутри прибора есть устройство, которое автоматически записывает скорость движения транспорта на бумажную ленту.

— Такой радиолокационный измеритель скорости транспорта может быть установлен не только у шоссе, но и в кузове грузовика. Такие дежурные машины уже ездят по дорогам и помогают бороться с такими нарушителями, как я. Это раньше определяли скорость движения на глазок. Тогда могли и ошибиться. Тут же ошибки быть не может. Так что и спорить бесполезно. Понятно? Ну что ж, поехали дальше.

Мы были уже возле самого дома, когда светофор на перекрестке преградил нам дорогу.

Все давно привыкли к таким автоматическим светофорам, переключающим сигналы без регулировщика, через определенные промежутки времени.

На нашей улице у перекрестка скопилось несколько машин, а сигнал был красный.

На пересекающейся улице нет ни одной машины, а там зеленый сигнал.

— Вот ты радиотехник, — обратился я к Валентину Григорьевичу. — Нельзя ли сделать другие светофоры, более удобные? Пора бы об этом подумать.

Но оказалось, что мое желание уже осуществлено. Просто на перекрестке, возле которого мы стояли, висел «состарившийся» светофор. В больших городах, на главных перекрестках, где движение очень большое — уже поставлены радиолокационные светофоры.

Радиолокационный светофор открывает путь в том направлении, в котором транспорта скопилось больше. Радиолуч непрерывно «просматривает» перекресток, и радиолокатор «считает» приближающиеся автомашины, троллейбусы, автобусы, трамваи. Если же, например, машина долго ожидает зеленого сигнала, то светофор пропустит ее через несколько минут, несмотря на большое количество транспорта на пересекающейся улице.

Когда я у дома выходил из машины, мой приятель вспомнил, что не показывал мне телефон. Оказывается, за дверцей правее часов он установил телефонный аппарат.

Телефонный аппарат подсоединен к радиостанции, антенна которой размещается под машиной. Вторая радиостанция установлена на квар-

тире и соединена с телефонным аппаратом, включенным в АТС. Разговоры по телефону можно вести при движении и на остановках.

Я окончательно влюбился в машину. Подумать только! Не легковой автомобиль, а целый электронный комбайн. Сидеть удобно, мягко; большая скорость передвижения. Электрическое освещение. Холодно — можно включить отопление; жарко — включи вентиляторы. Нужно по телефону позвонить — пожалуйста, звони. Хочешь посмотреть телевизионную передачу — смотри. Хочешь послушать последние известия или концерт — есть радиоприемник. Видимость плохая — включи радиолокатор.

Я поблагодарил приятеля и пошел домой с мыслями о том, что обязательно куплю такую автомашину, как только заводы освоят их производство.

А. МИХАЙЛОВА

ДЕВОЧКА-ПИСАТЕЛЬНИЦА

В 1958 году исполнилось 150 лет со дня рождения Елизаветы Кульман, имя которой и трагическая судьба, на протяжении свыше полувека после ее смерти, привлекали внимание многих.

Вот один из отзывов о юной писательнице великого русского критика В. Г. Белинского: «... Спешим снова обратить внимание читателей на это необыкновенное явление в нашей литературе и в нашей жизни. Елисавета Кульман умерла семнадцати лет — и уже успела написать три тома стихотворений, в которых, как в зеркале, отражается вся благородная, прекрасная душа ее, все горячее ее сердце, рожденное не для сует жизни, но бившееся для одного великого, изящного. Вся кратковременная жизнь ее была посвящена служению музам»...

Пушкин, прочитав три сказки Кульман, написанные белыми стихами, сказал: «Я нахожу только один недостаток в этих стихах, и то

не я, а наша публика, что они писаны не в рифмах».

Поэт-декабрист В. К. Кюхельбекер в 1835 году, сидя в заключении в Свеаборгской крепости, с увлечением прочел первую биографию Кульман, составленную профессором А. В. Никитенко, и записал в своем дневнике: «Елисавета Кульман — что за необыкновенное, восхитительное существо! .. Сколько дарований, сколько души, какое воображение! ..» И он пишет стихотворение «Елисавета Кульман».

Елизавета Кульман родилась в Петербурге 17 июля 1808 года. Она была младшей дочерью соратника Румянцева и Суворова, Бориса Федоровича Кульмана, отличившегося во многих сражениях и получившего двенадцать ранений. Лиза не помнила отца: храбрый воин умер вскоре после ее рождения, «оставив в наследство детям свое честное имя и глубокую нищету».

Положение вдовы Кульман было отчаянное. Старшая дочь вышла замуж и жила далеко от Петербурга. Четыре сына, молодые офицеры, погибли в войнах с Турцией и Наполеоном. На попечении матери, кроме Лизы, оставались младшие сыновья, учившиеся в кадетском корпусе. Вдова подает царю Александру I прошение о пенсии за заслуги мужа, но получает отказ. И вот она, образованная женщина, идет в услужение к богатым людям — за скромную плату ведет их домашнее хозяйство.

Пришлось резко сократить расходы, и мать Лизы перебралась с дочкой на окраину Васильевского острова, в маленький ветхий флигель, стоявший посреди большого двора.

Во дворе возле флигеля шумел ветвями высокий тополь, а под ним цвели два куста жасмина. Это было любимое место Лизы.

Так как мать с утра до ночи была занята, то Лиза часто была предоставлена самой себе. У нее не было ни сверстников, ни игрушек. Почти все время проводила она во дворе. Ее огромные голубые глаза пытливо смотрели вокруг. Все в природе представлялось ей живым. Лишенная детского общества, она разговаривала с цветами, которые особенно любила, с бабочками, деревьями, птицами и при этом создавала маленькие поэтические рассказы.

Девочка не только сочиняла сама: она с упоением слушала сказки, которые рассказывали ей мать, братья, позднее — учитель.

Ребенок поражал своей любознательностью, блестящей памятью, богатой фантазией. На девочку обратил внимание друг ее отца, Карл Гроссгейнрих. Ученый-филолог, прекрасно владевший многими языками, был домашним учителем в богатых аристократических семьях. Когда Лизе исполнилось шесть лет, он стал бесплатно заниматься с нею, жертвуя на это свои дни отдыха. Лиза становится его любимицей, его гордостью. Сам бедняк, он дарит ей книги, карты, чернила, карандаши, бумагу, которых не в состоянии была купить ей мать.

Русским языком девочка занималась с матерью, Гроссгейнрих же учил ее истории, географии, иностранным языкам и истории иностранных литератур. Помимо способностей Лиза обнаружила и необыкновенное прилежание. Никакие трудности не пугали ее, она старалась усилием воли преодолевать их.

Одиннадцати лет она знала французский, немецкий, итальянский и английский языки, на каждом из них свободно писала, читала, говорила. Очень рано пробудилась у нее страсть к поэзии. Она начала сочинять стихи, когда ей не было еще одиннадцати лет.

Осенью 1819 года положение матери Лизы стало особенно тяжелым, нечем платить за квартиру, дров нет. Бедняга Гроссгейнрих был не в силах помочь.

Неожиданно приезжает в Петербург старый друг покойного Б. Ф. Кульмана, горный инженер и писатель Петр Иванович Медер, назначенный директором Горного корпуса. Узнав о безвыходном положении вдовы Кульман, Медер устраивает ее заведовать хозяйством у пре-

старелого священника Горного корпуса Абрамова. У Лизы появились теперь сверстницы — две дочери Медера, который предложил Лизе учиться вместе с ними. Сам Медер преподавал им ботанику, минералогию, физику и математику. Кроме того, к ним ходили преподаватели рисования, музыки и танцев. Девочки подружились. Они вместе учатся, берут книги для чтения из библиотеки Горного корпуса, посещают его минералогический кабинет.

Двенадцати лет Лиза под руководством Гроссгейнриха изучила латынь, а хозяин ее квартиры Абрамов познакомил ее с церковнославянским языком. Спустя год Гроссгейнрих подарил ей книгу творений великого древнегреческого поэта Гомера, создателя бессмертных эпических поэм «Илиады» и «Одиссеи». Тут же он стал давать ей уроки древнегреческого языка.

Чтобы лучше понимать Гомера, Елизавета изучает историю и географию древней Греции, читает произведения ее прославленных поэтов. Тринадцати лет она переводит стихотворения (оды) одного из них — Анакреона — на русский, французский, немецкий, итальянский и латинский языки.

Тайно от девочки, Гроссгейнрих отобрал ряд ее стихотворений на немецком, французском, итальянском языках и послал их в Германию своему университетскому товарищу, прося показать их самому Гете. Величайший поэт Германии внимательно выслушал произведения тринадцатилетней поэтессы и сказал: «Объявите молодой писательнице от моего имени, от имени Гете, что я пророчу ей со временем почетное

место в литературе, на каком бы из известных ей языков она ни вздумала писать». Особенно понравилось Гете стихотворение «Молния», — вот его начало:

«Со мною кто сравнится?»
— Я! — Дуб сказал могучий,
Взмахнув вершиной гордой.
Из облаков зловещих
Летучею змеею
Вдруг молния блеснула
И крепкий дуб сломила,
Как бы дитя, играя,
Цветка согнуло стебель.
«Со мною кто сравнится?»
— Я! — прозвучала Башня,
Чье золотое темя
Отвсюду гордо блещет,
Когда не покрывают
Его, как флером, тучи.
Но небеса разверзлись
Для молнии гремучей.
Летит драконом страшным
С зияющею пастью;
Мгновенье — и не стало
Главы у гордой башни;
Лишь черными ручьями
Вниз по стенам стекает
Расплавленное злато.

«Нет, мне никто не равен!»
Сказала и стрелою
Нырнула в волны моря,
Где только что спесиво
Корабль военный несся.
Пожар! В минуту с треском
Горящие остатки
На воздух разметало;
Потом опять все в море
Упало, потонуло,
И дивного строенья
Как будто не бывало...

Отзыв Гете был торжественно прочтен Лизе в день ее именин. Она решила посвятить свою жизнь поэзии, хотя в те времена слава поэта, слава художника часто были неразлучны с нищетой.

Вскоре появляется новый цикл ее стихов — «Венок», а вслед за ним «Стихотворения Коринны». По преданиям, молодая девушка Коринна пять раз одержала победу на Олимпийских играх в древней Греции над знаменитым поэтом Пиндаром. До потомства не дошло ни одного ее стихотворения. И вот Кульман пишет стихи, якобы принадлежавшие греческой поэтессе. Среди них — любимое стихотворение Елизаветы «Природа и искусство, или Копайский рыбарь». Устаревшее по языку, оно замечательно по содержанию. Рыбак, кормилец семьи, отважно борется с бурей, застигшей его челн на Копайском озере. Он умоляет волны пощадить его, но те продолжают бушевать. Тогда разгневанный рыбак напоминает им о могуществе человеческого разума в борьбе с природой:

Рожден быть и являюсь
Я властелином вашим! —

говорит он и предсказывает, что его потомки будут властителями даже воздуха:

Тогда мои потомки
Всемощными царями
Бесстрашно плавать станут
В странах необозримых
Покорного эфира...

Поражает размах творческой фантазии пятнадцатилетней девочки, которая 135 лет тому назад смело мечтала о полетах человека в необозримом небесном пространстве.

Когда «Стихотворения Коринны» были закончены, Гроссгейнрих послал их Фоссу, известному немецкому поэту и переводчику древних классиков. Тонкий ценитель дал хвалебный отзыв о них: «Эти стихотворения можно почесть мастерским переводом творений какого-нибудь поэта блистательных времен греческой литературы, о котором мы до сих пор не знали, до такой степени писательница умела вникнуть в свой предмет... Трудно понять, чтобы столь молодая девушка могла уже приобресть такие глубокие и обширные познания в искусстве и древности».

Несмотря на блестящий отзыв Фосса, Елизавета пришла к выводу, что произведения ее будут читать только знатоки истории и литературы древней Греции. «Я желала бы, — твердила она, — чтобы и неученые могли читать меня».

И она решает писать сказки. Первую часть их она назвала — «Сказки заморские». Это, в основном, переработка немецких сказок. Некоторые сочинены самой Кульман.

За «Сказками заморскими» последовали «Сказки русские». В них использованы былины и русские народные сказки.

Елизавета не оставляет и занятия языками. Она изучает испанский, португальский, новогреческий языки, делает переводы с них. Одновременно задумывает большой патриотический труд: ознакомить иностранцев, которые очень плохо знали тогда русскую литературу, с творчеством русских писателей. Прежде всего она перевела четыре трагедии В. А. Озерова, очень популярного тогда драматурга, на немецкий и итальянский языки. Перевела она также несколько од Ломоносова, Державина, отрывки из сочинений И. И. Дмитриева, К. Н. Батюшкова, Н. М. Карамзина.

День Елизаветы был насыщен до предела. Мать ее теперь постоянно болела. На плечи девочки легли заботы о ней и все домашние дела. Вставала она в шесть часов утра. Убирала комнату, носила дрова, топила печь, готовила обед. По временам с кухонной ложкой в руке подбегала к своему столику, чтобы записать мелькнувшие в голове стихи, потом возвращалась к печке. Подшучивая над собой, она нередко показывала учителю кухонную ложку в одной руке и перо — в другой: «Вот символы моей верховной власти, — один над домашним хозяйством, другой — над царством мечты».

Оставшееся до обеда время она посвящала изучению языков, писала сочинения, делала переводы. После обеда с наслаждением читала книги русских и иностранных писателей. Особенно любила драму Шиллера «Орлеанская дева» и мечтала о военных подвигах. Увлекалась

описаниями путешествий, по которым знакомилась с нравами и обычаями разных народов. Вечера проводила с подругами, дочерьми Медера, или дома, в обществе матери и учителя.

День шестнадцатилетия Лизы был торжественно отпразднован семейством Медер, матерью и учителями ее. По просьбе собравшихся друзей она играла на фортепиано, пела, танцевала, читала свои стихотворения, говорила на разных языках. Все восхищались талантами юной девушки, которая выделялась среди подруг также и красотой. Это был один из последних счастливых дней ее жизни.

Наступила суровая осень 1824 года. В конце октября Елизавета присутствовала на свадьбе брата. Теплого салопа у нее не было, и ей пришлось в одном платье, на сильном ветру, ожидать экипаж. Результатом было воспаление легких. Несколько дней спустя, 7-го ноября, в Петербурге произошло страшное наводнение (оно описано Пушкиным в поэме «Медный всадник»). Елизавета металась в жару, беспокоясь за своих близких. Произошло ухудшение: началась скоротечная чахотка.

Тяжело больная, Елизавета продолжает работать. Мечтает об изучении персидского и арабского языков. Переводит новогреческие народные песни. Пишет третий цикл стихотворений в древнегреческом духе — «Памятник Беренике» — и восточную сказку «Волшебная лампада» (из «Тысячи и одной ночи»).

Гроссгейнрих всячески старался отвлечь свою ученицу от мрачных мыслей. Он обещал научить ее персидскому и арабскому языкам. Достал и прочитал лестный отзыв о ее сочинениях известного немецкого писателя Жан Поля Рихтера, которому, как и Гете, особенно понравилось стихотворение «Молния». Все было тщетно. Скрывая от нежно любимой матери всю серьезность своей болезни, она откровенна с учителем и, в ответ на его ободрения, мужественно отвечает: «Братья мои пали с честью на поле битвы; они были также молоды; я не должна уступать им в твердости»...

Елизавета Кульман скончалась 19 ноября (ст. стиля) 1825 года. Ее похоронили на Смоленском кладбище. На собранные деньги на могиле ее поставили изящный памятник из каррарского мрамора работы итальянского скульптора. Гроб украшен листьями, среди них — роза, оторванная от стебля. На пьедестале — надписи на всех языках, которые знала Елизавета.

При жизни Елизаветы не было

напечатано ни одного ее стихотворения. Гроссгейнрих собрал все ее сочинения и передал в Российскую Академию, которая в 1833 году издала стихотворения Кульман под заглавием: «Пиитические опыты». В 1839 году появилось второе издание этой книги и отдельно «Сказки». В 1841 году — «Полное собрание русских, немецких и итальянских стихотворений Елисаветы Кульман».

Ряд ее стихотворений был напечатан в 1849 году в журнале «Библиотека для чтения».

В Италии и Германии сочинения Кульман выдержали по нескольку изданий. Елизавета Кульман слишком рано сошла в могилу, не успев развернуть вполне своего дарования. Но и того, что она сделала, достаточно, чтобы имя ее осталось в истории русской литературы. Надо помнить также, что она была одной из первых русских женщин-писательниц.

Литературные заслуги Елизаветы Кульман были отмечены и в советское время: в 1933 году прах ее был перенесен в Некрополь (в б. Александро-Невской лавре).

ГАЛИНА ЛЕВАШЕВА

ПОДАРОК ФЕИ ДРАЖЕ

Все люди на свете любят подарки.

В тот день, о котором я хочу вам рассказать, такой подарок сделал людям великий русский композитор Петр Ильич Чайковский: 6-го декабря 1892 года, в Мариинском театре в Петербурге, в первый раз был показан его новый балет «Щелкунчик».

Теперь все уже знают этот прекрасный балет-сказку о смелом Щелкунчике, победившем семиголового мышиного короля; знают и любят великолепную музыку Чайковского, но в тот день никто еще не знал ни балетного спектакля, ни музыки, которая была для него написана.

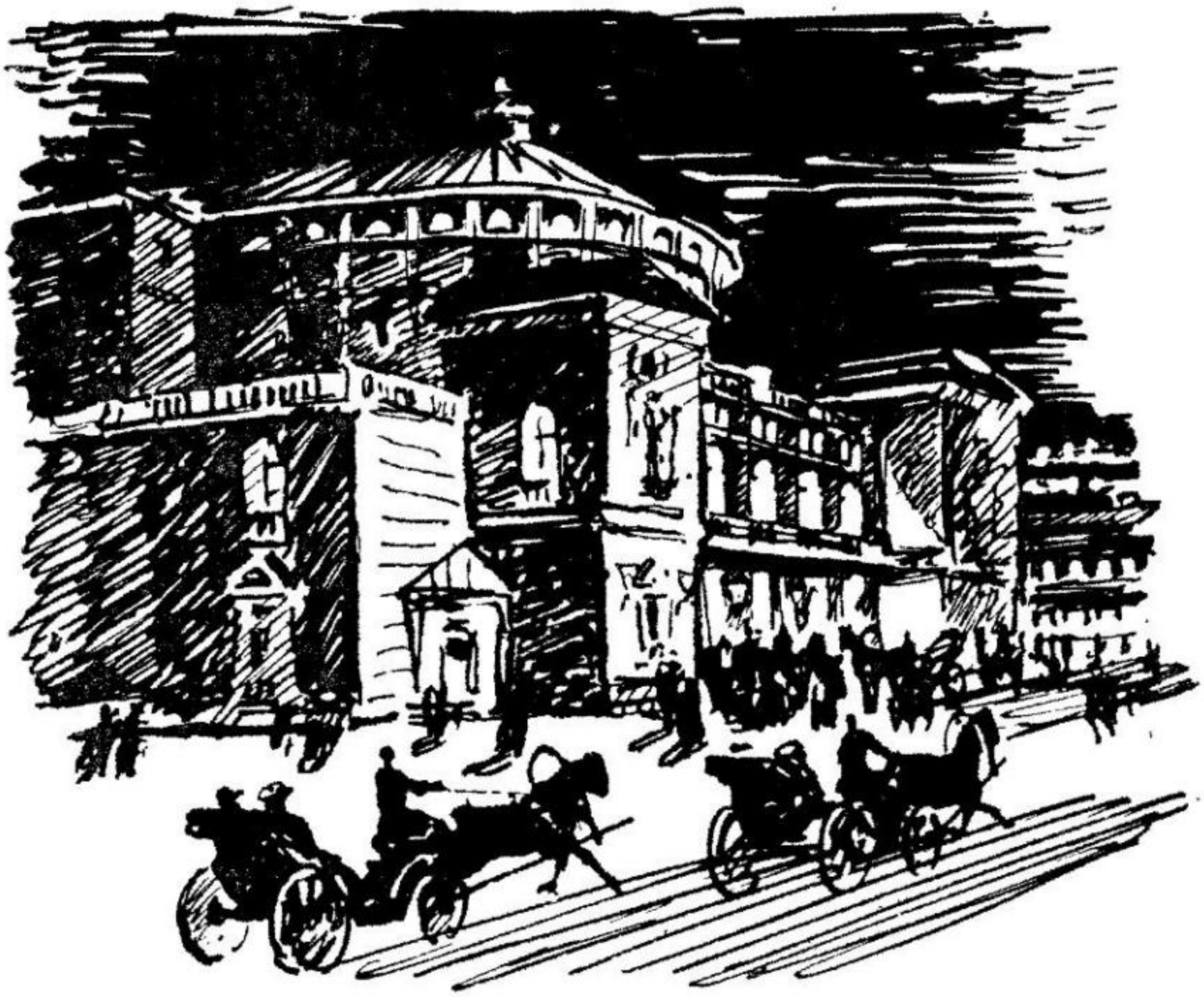
В зале Мариинского театра в тот день можно было встретить известных композиторов, театральных и музыкальных критиков, представителей петербургской и московской прессы... В первых рядах партера сидели завсегдатаи балетных спек-

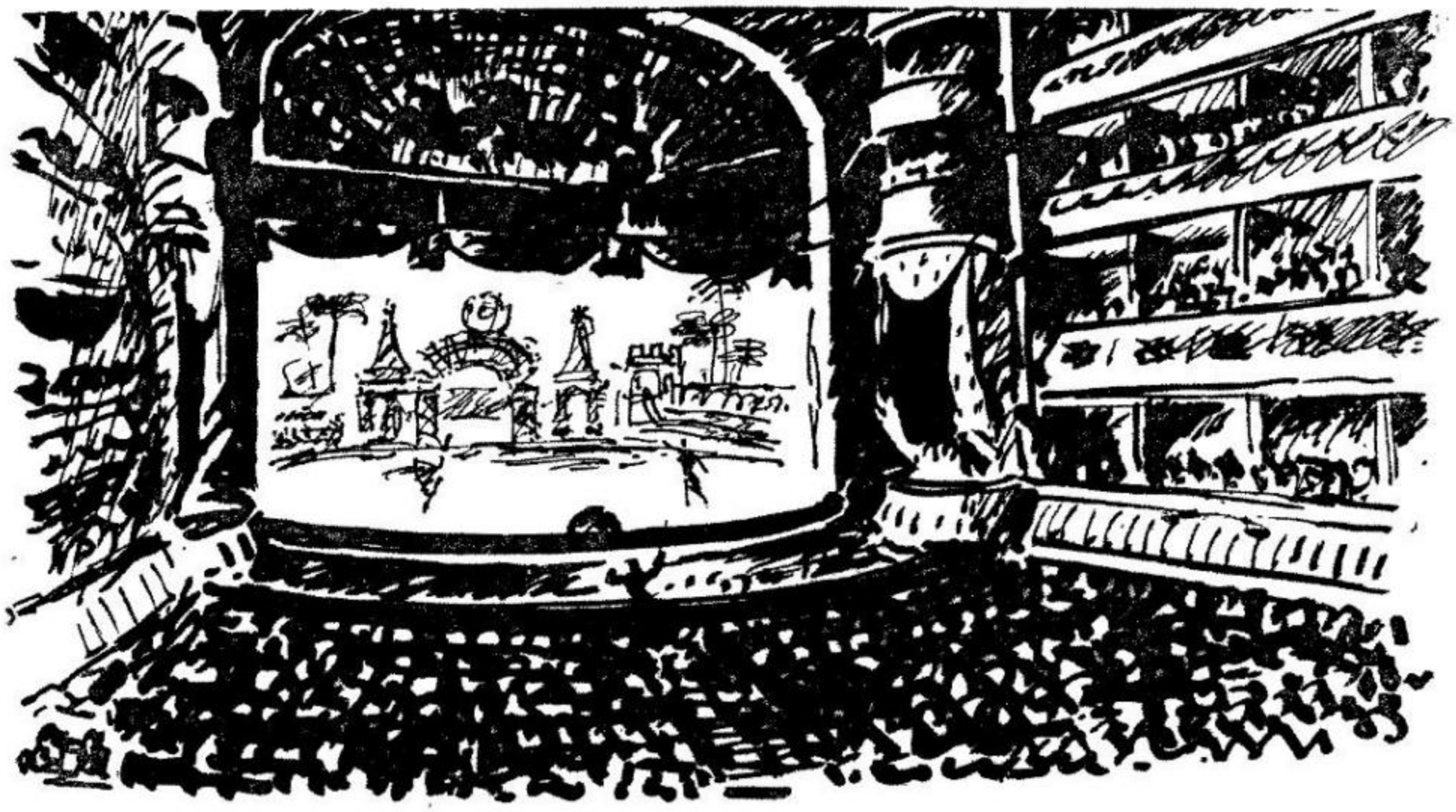
таклей — балетоманы. Для них в этом спектакле тоже был приготовлен подарок: в новом балете, в новой роли должна была выступить приезжая знаменитость — итальянская балерина Дель-Эра. На галерке шумели самые искренние, самые горячие и восторженные ценители настоящего искусства — студенты.

Все было, как всегда бывает на премьерах — все с нетерпением ждали начала спектакля и все, естественно, — и актеры и зрители — волновались.

Но больше всех, пожалуй, волновался сам автор — Петр Ильич Чайковский — и два его друга, оба известные музыкальные издатели, братья Петр и Осип Юргенсоны. Дело в том, что Петр Ильич приготовил публике еще один сюрприз, о котором знали только они трое (не считая, конечно, оркестра Мариинского театра). О том, что это был за сюрприз, вы со временем узнаете, а пока представьте себе Мариинский театр 6-го декабря 1892 года.

Отзвучала увертюра, поднялся расписной тяжелый занавес — начинается балет.





Зрители знакомятся с доброй девочкой Кларой, с ее дядюшкой Дроссельмейером, искусным часовых дел мастером, который умеет не только чинить часы, но и делать всякие таинственные игрушки; и с самим Щелкунчиком — смешным и некрасивым игрушечным человечком; и со страшным королем мышей. Вот уже Щелкунчик превратился в прекрасного принца и ведет свою храбрую спасительницу Клару в сказочный город, — там живут игрушки и сласти, которые с удовольствием танцуют перед восхищенной девочкой...

Нетерпение зрителей возрастает: им хочется скорее увидеть, как танцует приезжая балерина — фея Драже.

Петр Ильич и его друзья тоже ждут итальянку, но совсем по другой причине — с появлением феи Драже раскроется секрет, хранимый ими больше года.

Гремят аплодисменты. На сцене — Дель-Эра. Сказочная фея Драже начинает свой танец.

Но что это? Какие странные звуки! Как будто хрустальные горошинки падают на серебряное блюдо. Падают, подскакивают и исчезают. Поистине волшебная музыка!

В зале легкий шум. Знатоки оркестра удивленно переглядываются: что за инструмент рождает эти поющие хрустальные капельки? Насколько им известно, в симфоническом оркестре нет инструмента с таким звучанием.

Действительно, этого инструмента не было, но теперь он существует, и вот как это случилось.

Летом прошлого года Петру Ивановичу Юргенсону в Москву пришло письмо от Чайковского: «Я открыл в Париже новый оркестровый инструмент, — писал он, — с божественно чудным звуком... Я желал бы, чтобы его никому не показывали».

По просьбе Петра Ильича Юргенсон выписал этот инструмент из Парижа, но Петр Ильич все волновался: «Ради бога, — писал он опять, — имей в виду, что никто, кроме меня, не должен слышать звуков этого чудного инструмента. Если инструмент придет сначала в Москву, то оберегай его от посторонних, а если в Питер, то пусть Осип Иванович оберегает».

Много было волнений, но наконец-то все тревоги позади: танцует фея Драже, нежно звенят хрустальные капельки очаровательной мелодии ее танца; взволнованно перешептываются музыканты, критики, композиторы, сидящие в зрительном зале, вытягивают шеи, пытаясь разглядеть новинку.

А там, куда они заглядывают, в оркестровой яме (так называется место, где сидит оперный оркестр), в углу скромно стоит инструмент, похожий на маленькое пианино. Это — челеста, или, говоря по-русски, «небесная», тот самый «инструмент с божественно чудным звуком», о котором писал Петр Ильич.

У челесты такие же, как у пианино, клавиши, но внутри, вместо струн, металлические пластинки (иногда эти пластинки бывают стеклянные): молоточки ударяют по ним, и пластинки звенят прозрачно и тоненько.

Вот и перестала быть тайной тайна феи Драже, и в жизни симфонического оркестра произошло большое радостное событие — появился новый инструмент, а это случается далеко не каждый год и даже не каждое десятилетие.

Мы теперь встречаемся с челестой не только на спектаклях «Щелкунчика». В музыкальной картинке «Кикимора» композитора Лядова челеста изображает хрустальную колыбельку, в которой дремлет маленькая Кикимора под сказки кота Баюна. А советский композитор Шостакович заканчивает первую часть своей Пятой симфонии тихим и немножко грустным звучанием этого замечательного инструмента. И если в театре, на концерте или по радио вы услышите в музыке нежные, быстро замирающие, немножко таинственные звуки, то знайте — это играет ЧЕЛЕСТА.

А. ДРИДЗО

СКОЛЬКО ЛЕТ КОЖАНОМУ МЯЧУ?

Работа американской археологической экспедиции на острове Самофракия в Эгейском море подходила к концу. Сотрудники бережно упаковывали для отправки в Нью-Йорк многочисленные находки. Один за другим исчезали в глубине ящиков обломки статуй, вазы со скульптурными изображениями богов и героев, различные предметы быта. Но особенно тщательно готовили для отправки одну, на первый взгляд ничем не примечательную, вещь. Это был шар диаметром около 6 сантиметров, пересеченный какими-то выпуклыми линиями, — глиняная модель кожаного надувного мяча.

«Не разбейте! Осторожнее! — твердил, склонившись над ящиком, руководитель экспедиции. — Помните: ведь единственный в мире! Первый! Самый первый!»

Чем же так взволновала эта находка американского профессора? Тем, что благодаря ей ученые впервые узнали: древним грекам был известен надувной кожаный мяч. Этот мяч, если судить по обнаруженной на острове глиняной модели, мало отличался от современного. Он был, так же как и нынешний, сшит из кожаных клиньев.

Правда, специалисты по древней истории располагали смутными указаниями древнеримского поэта Марциала. В его стихах есть упомина-

ния о мяче. Но Марциал жил в Риме в I в. н. э., а самофракийская находка относится к III веку до нашей эры и к более древней цивилизации — греческой.

Значит, нашему мячу — по крайней мере двадцать три века, 2 300 лет?

Пожалуй, даже больше. Недавно в Греции был найден барельеф, изображающий игру, похожую на хоккей.

Ученым удалось установить, что этот барельеф был создан не позднее VI века до нашей эры.

И. ДЕПМАН

ЗАДАЧИ Л. Н. ТОЛСТОГО

Великий писатель Лев Николаевич Толстой был большим любителем арифметики и особенно задач, которые на первый взгляд кажутся сложными, однако могут быть решены самыми простыми способами, именно при помощи арифметики.

Толстой в своем имении Ясная Поляна открыл школу для крестьянских детей, где сам и преподавал. Он даже написал учебник арифметики, который несколько раз переиздавался.

Любовь к математике привил Л. Н. Толстому профессор Московского университета Василий Яковлевич Цингер (1836—1907).

В. Я. Цингер был многосторонним ученым. Профессор математики, он был к тому же большим знатоком и ботаники, имея помимо степени доктора математики и вторую ученую степень — доктора ботаники.

В кругу лиц, собиравшихся у Л. Н. Толстого, часто решали занимательные задачи. Их составлял Лев Николаевич или предлагали сами гости. По свидетельству А. В. Цингера. Толстой, уже в преклонном возрасте, увлекался такими задачами. Вот некоторые из них.

ЗАДАЧА № 1

Некто пришел в магазин и купил шляпу, цена которой была 10 рублей. Покупатель дал продавцу двадцатипятирублевку. У хозяина магазина не оказалось сдачи, и он послал к соседу разменять. Сосед разменял, и покупатель получил шляпу и 15 рублей сдачи. Когда покупатель ушел, пришел сосед купца и заявил, что двадцатипятирублевка фальшивая. Купец отдал соседу 25 рублей.

Спрашивается, сколько хозяин магазина в этом деле понес убытку?

Задача была предложена присутствующим на вечере у Толстого многочисленным гостям, которые дали самые различные ответы, что очень забавляло Толстого.

Какой же правильный ответ?

ЗАДАЧА № 2

На базаре две торговки продавали сливы. У каждой было по 30 слив. Одна продавала 2 сливы за одну копейку, другая — 3 сливы за копейку. Торговки для избежания вопросов покупателей, почему у одной сливы дороже, чем у другой, решили соединить все сливы вместе, и продавать 5 штук за 2 копейки. Одна торговка по первоначальному расчету должна была получить 15 копеек, другая — 10 копеек после продажи всех слив. Однако выручено было только 24 копейки, так как все 60 слив составляли двенадцать пятков.

Куда делась одна копейка?

ЗАДАЧА № 3

Артель косцов взялась скосить два луга, один вдвое больше другого. Половину дня вся артель косила больший луг. После этого половина артели пошла косить меньший луг, а оставшаяся на большем лугу половина артели к вечеру докосила его. Другая половина артели косила меньший луг до вечера. Оказалось, что на меньшем лугу осталась недокошенной часть, которую один косец скосил за день.

Сколько было в артели косцов?

Первую задачу сообщил Льву Николаевичу кандидат математических наук Московского университета П. А. Буланже. Вторая задача составлена самим Толстым, а историю третьей сообщает А. В. Цингер, по рассказам отца.

В Московском университете на математическом факультете учился одновременно с В. Я. Цингером студент Петров, чрезвычайно одаренный и оригинальный. Этот Петров, умерший очень молодым, изобретал своеобразные задачи, которые можно было решить и с помощью алгебры, и арифметически. Среди них была и задача о косцах, которую В. Я. Цингер и сообщил Л. Н. Толстому. По словам А. В. Цингера, Лев Николаевич восхищался арифметическим, без применения алгебры, решением задачи о косцах. Применение при решении задачи о косцах чертежа делает его особенно простым и ясным.

ШПИЛЬ АДМИРАЛТЕЙСТВА

При ремонте шпиля Адмиралтейства в 1885—1887 годах была произведена замена и реконструкция корабля, установленного на верхней его части. Корабль этот, вращающийся вокруг своей оси, указывал направление ветра. Задняя часть нового корабля была утолщена с целью уравновесить его на оси вращения.

Старый корабль помещен на хранение в Центральный Военно-морской музей в Ленинграде.

В «яблоке» адмиралтейского шпиля находится шкатулка из оцинкованного железа, в которой хранится медная позолоченная доска с записью о ремонте шпиля и конверт со сведениями о позолоте шпиля в 1901 году.

После нового капитального ремонта шпиля 1928—1929 годов в шкатулку положили акт с указанием фамилий рабочих и руководителей работ, а также некоторые другие документы.

РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ Л. Н. ТОЛСТОГО

ЗАДАЧА № 1

Если бы двадцатипятирублевка была настоящая, хозяин магазина убытку не потерпел бы.

Получив фальшивую двадцатипятирублевку и выдав взамен ее шляпу и 15 рублей сдачи, он потерял 25 рублей.

ЗАДАЧА № 2

При составлении пятков слив, в первые 10 пятков можно было взять по две от первой торговки (более дешевые).

Для двух последних пятков осталось 10 слив первой торговки, которые стоили 5 копеек, но были проданы по 2 копейки за пяток, отсюда убыток в одну копейку.

ЗАДАЧА № 3

Косьба большего луга требовала работы всей артели в течение половины дня и работы половины артели за половину дня, то есть работы половины артели в течение трех половин дня. Значит, половина артели скосила за половину дня одну треть большего луга. На втором лугу половина артели в течение половины дня выкосила третью часть большего луга, осталась к вечеру $\frac{1}{2} - \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$ большего луга нескошенной, косьба которой составляет дневную работу одного косца. За день артель скосила весь больший луг и $^1/_3$ его величины с меньшего луга, то есть $\frac{3}{3} + \frac{1}{3} = \frac{8}{6}$ большего луга. Так как один рабочий за день в состоянии скосить $\frac{1}{6}$ часть большего луга, то в артели, которая скосила за день $\frac{8}{6}$ большего луга, было 8 косцов.

СОДЕРЖАНИЕ

Через семь лет 5
Е. М. Шифрина. Вокруг Земли. *Рис. Е. Войшвилло* 8
Я. Неверов. Спутник выходит на орбиту. *Рис. В. Куприянова* 21
А. Антрушин. Дела космические. *Рис. Е. Войшвилло* 27
Акад А. Ферсман. На грани столетий 39
О. Карышев. План помощи морю. *Рис. Г. Туфанцева* 41
Б. Розен. Чудесные зерна. *Рис. А. Ковалева* 48
А. Дридзо. История одной лодки. *Рис. В. Сулимо-Самуйлло* 58
В. Ваксов. Что такое кибернетика. *Рис. А. Сандлера* 61
Ю. Шуколюков. Как «видят» невидимое... *Рис. А. Ковалева* 73
Т. Шафрановская. Одежда из дерева и птичьих перьев. *Рис. Н. Лейтенант* 82
А. Лебеденко. Как я познакомился с Амундсеном. *Рис. С. Спицына* 87
Ю. Андреев. Постоянно сухие. *Рис. В. Орлова* 99
И. Вольпер. Покорение пустоты. *Рис. В. Орлова* 101
М. Ивин. Теплый свет. *Рис. В. Ефимова* 110
Р. Ксенофонтова. Духовое ружье. *Рис. Н. Лейтенант* 118
Проф. Б. Личков и проф. И. Шафрановский. Загадочные совпадения. *Рис Ю. Смольникова* 120
В. Корсунская. Великое смятение 127
Ю. Васильев. Вместо полупроводников 137
И. Строгов. Вещи подчиняются людям. *Рис. А. Ковалева* 139
Ю. Андреев. Просветление оптики 145
В. Голант. Сокровища пустыни. *Рис. А. Ковалева* 147
В. Андерсон. Радиометеорная телефонная связь. *Рис. В. Смелова* 156
Е. Андреева. «Без соли не проживешь». *Рис. Г. Туфанцева* 158
А. Антрушин. Автомобиль будущего. *Рис. Б. Стародубцева* 167
Ю. Васильев. 102-й элемент 178
Н. Раскин. «Самодвижимые машины» *Рис. В. Галахова* 179
Проф. Б. Казанский. Загадки Эллады. *Рис. Е. Александровой* 187
И. Депман. Великий математик Леонард Эйлер. *Рис. В. Равкина* 194

Ю. Васильев. Кошачий глаз. *Рис. Ю. Смольникова* 203
Л. Левский. Гости из космоса. *Рис. Г. Туфанцева* 210
В. Любицкая. Обыкновенное чудо. *Рис. В. Саксона* 216
А. Соркин. Красный, желтый, зеленый. *Рис. Ю. Смольникова* 224
К. Меркульева. О жизни силоса и о волшебной бутылке. *Рис. М. Эйхман* . 235
О. Острой. Что можно увидеть в первобытной пещере. *Рис. Е. Александровой* 238
Э. Фрадкин. Каменные книги. *Рис. Б. Стародубцева* 245
Е. Брандис. Забытые страницы Жюля Верна. *Рис. А. Сандлера* 248
В. Андерсон. Опытная автомашина. *Рис. В. Смелова* 258
А. Михайлова. Девочка-писательница. *Рис. В. Равкина* 262
Галина Левашева. Подарок феи Драже. *Рис. В. Сулимо-Самуйлло* . . . 269
А. Дридзо. Сколько лет кожаному мячу? *Рис. Б. Стародубцева* 273
И. Депман. Задачи Л. Н. Толстого 274

ДОРОГИЕ ЧИТАТЕЛИ!

Присылайте ваши отзывы о прочитанных книгах и пожелания об их содержании и оформлении.

Укажите свой точный адрес и возраст.

Пишите по адресу: Ленинград, наб. Кутузова, 6. Дом детской книги Детгиза.

001
x 87

ДЛЯ СРЕДНЕГО И СТАРШЕГО ВОЗРАСТА

Альманах «Хочу всё знать», № 2.
Ответственный редактор
Г. П. Гроденский.
Художник-редактор
Н. Д. Полозов.
Технический редактор
З. П. Коренюк.
Корректоры
Н. В. Богачева и *К. Д. Немковская.*
Подписано к набору 8/XII 1958 г.
Подписано к печати 19/VI 1959 г.
Формат 70 × 92¹/₁₆. Печ. л. 17¹/₂.
Усл. п. л. 20,42. Уч.-изд. л. 19,51.
Тираж 30 000 экз. М-41444. Ленинградское отделение Детгиза. Ленинград, наб. Кутузова, 6. Заказ № 417.
Цена 8 р. 35 к.
2-я фабрика детской книги Детгиза Министерства просвещения РСФСР.
Ленинград, 2-я Советская, 7.